Zeitschrift
Z 1530

Digitized by the Internet Archive
in 2020 with funding from
Wellcome Library

https://archive.org/details/s2495id1379941

ZEITSCHRIFT

FÜR

RATIONELLE MEDICIN.

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr J. HENLE,
Professor der Anatomie in Göttingen,

UND

Dr C. PFEUFER,
Königl. Bair. Ober-Medicinalrath und Professor der speciellen Pathologie und Therapie und der medicinischen Klinik in München.

MED.-KLIN. INSTITUT DER K. UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Neue Folge. **FÜNFTER BAND.**

(Mit 7 Tafeln.)

HEIDELBERG,
Akademische Verlagshandlung von C. F. Winter.
1854.

31731

WELLCOME INSTITUTE LIBRARY
Coll. welMOmec
Call No. Ser WI /113

Inhalt des fünften Bandes.

Erstes und zweites Heft.

Seite

Communikation der linken Herzkammer mit dem rechten Vorhofe. Von Prof. Buhl. 1

Ueber den praktischen Werth des Spirometer. Von G. E. Voorhelm Schneevogt. 9

Einige Beobachtungen üb. schmerzhafte Atrophien der Mamma, Cirrhosis mammae und atrophirende Sarcome derselben. Von Dr. A. Wernher. (Hierzu Taf. I—III.) 29

Beiträge zur Histologie und Aetiologie der erworbenen Linsenstaare. Von Dr. C. F. Lohmeyer. 56

Zweiter Beitrag zur Kritik der Blutanalyse. Von Paul du Bois-Reymond. 101

Ein Fall von Krebs der Lungenarterie. Beschrieben von Dr. A. Wernher. (Hierzu Taf. IV. V.) 109

Ueber die Bildung und Verbreitung von Krebszellen in der Umgebung von Krebsgeschwülsten und die Bedeutung derselben für die Exstirpation. Von J. L. C. Schroeder van der Kolk. 127

Ueber thierische Wärme. Von Dr. Ad. Fick. 148

Der feuchte Mundkrebs der Kinder (Cancer aquat. oris infantum). Von Dr. Glauner. (Hierzu Taf. VI.) . . . 180

Ueber einen neuen thierischen Parasiten des Menschen (Pentastomum denticulatum Rud.). Von Dr. F. A. Zenker. (Hierzu Taf. VII.) 212

Ueber den Mechanismus der Vorderarmluxation nach hinten. Von Dr. Emil Fisch. 235

Zur Kenntniss des gelben Flecks der Netzhaut. Von Prof. Dr. Bergmann in Rostock. 245

Eiweiss, als Chlolagogum empfohlen. Von Dr. R. Gieseler in Göttingen. 253

Seite

Ueber die mikroskopischen Ganglien der Lymphdrüsen. Von Dr. Schaffner zu Herrstein. 255

Ueber die Abwesenheit des Typhus in den Tropenländern und auf der ganzen Süd-Hälfte der Erde. Von Dr. A. Mühry in Göttingen 257

Zur Ablehnung der Anmuthungen des Herrn R. Wagner in Göttingen. Von C. Ludwig. 269

Erwiederung von Prof. Zech in Tübingen. 275

Drittes Heft.

Das Mehrfachsehen mit einem Auge. Von Dr. A. Fick in Zürich. 277

Ueber die Natur der Miasmen, als vegetabilische Organismen vorgestellt; aus geographischem Gesichtspunkte. (Malaria-Fieber, gelbes Fieber und indische Cholera). Von Dr. A. Mühry in Göttingen. 286

Begründung meiner vom Professor C. Ludwig in Zürich abgelehnten sogenannten „Anmuthungen". Von Rud. Wagner. 307

Ueber die Anwendung der Dämpfe des Chlorammonium in Krankheiten der Respirationsorgane. Von Dr. R. Gieseler. 324

Noch eine Notiz über die Augenmuskeln. Von Dr. A. Fick. 331

Ueber die Spannung des ruhenden Blutes im lebenden Thier. Von G. Brunner aus Zürich. 336

Zur Verständigung über die Blutanalyse durch Mischung, eine Antwort auf die Erwiederung des Herrn Zech. Von C. Ludwig. 353

Tetanus und Chloroform. Vom Hofrath Dr. L. Spengler zu Bad Ems. 360

Communikation der linken Herzkammer mit dem rechten Vorhofe.

Von

Professor **Buhl.**

Kurz nachdem mir der treffliche Aufsatz des Prof. Dr. Dittrich in Erlangen über Herzmuskelentzündung [1]) zu Gesicht gekommen war, hatte ich Gelegenheit einen Fall zu beobachten, welcher sich den dort verzeichneten Fällen nicht nur anreiht, sondern dieselben gewissermassen ergänzt.

Er betrifft ein Mädchen von 14 Jahren, die Tochter eines hiesigen Beamten, an welchem man fast von Geburt an Herzklopfen, Athemnoth und Cyanose bemerkt hatte; durch einen langwierigen Keuchhusten im 7ten Lebensjahr nicht unbedeutend verschlimmert, verharrten diese Symptome ohne besondere Veränderung bis zum Frühjahre 1852, wo sie einen beängstigenden Grad erreichten. Durch den behandelnden Arzt, Hrn Privatdocenten Dr. Hauner, mit in Berathung gezogen, untersuchte ich nun zum ersten Male die Kranke. Das auf Grund der erlangten Resultate angestellte therapeutische Verfahren (Blutegel an die Schenkel, ableitende Mittel auf den Darm) beschwichtigte die Erscheinungen auffallend rasch, die drohende Lebensgefahr war beseitigt und die Kranke genoss noch ein halbes Jahr lang in ihrer Weise vergnügte Tage.

Eine Woche vor ihrem Tode sah ich dieselbe zum 2ten Male; sie lag hoch im Bette auf der linken Seite, Lippen, Mundhöhle, Wangen, Fingerspitzen blau, äusserst kurzathmig mit seltnem, trockenem Hüsteln, die ganze Haut mit Lichen übersät, der Unterleib aufgetrieben, bei Berührung schmerzhaft, Arme und Beine kühl, die Unterschenkel ödematös.

Bei näherer Untersuchung der Brust ergab sich Fol-

---

1) Prager Vierteljahresschrift 1852. I.

gendes: die vordere Brustwand springt längs der zweiten Rippe bedeutend vor und ist während der Respiration bewegungslos, wogegen der Rücken dieselbe alleinig vollführt und zwar vorwiegend auf der rechten Seite. Die Dyspnöe, so offenkundig sie dem Zuschauer war, wurde seltsamer Weise subjectiv geläugnet — vielleicht weil die Kranke seit ihrer Kindheit etwas Besseres nicht kennen gelernt hatte.

Durch die Perkussion erhält man auf der ganzen vorderen Brustwand von den beiden Schlüsselbeinen an bis zum Schwertknorpel und seitlich $\frac{1}{2}''$ bis über die Brustwarzen hinaus völlige Tonlosigkeit. Rechts erstreckt sich die Dämpfung ohne auffallende Veränderung nach abwärts über die Leber fort und verwandelt sich an ihrem unteren Rande plötzlich in den hellen Darmton. Der Rücken gibt hellen, schwach tympanitischen Perkussionston, catarrhalische Geräusche auf der rechten Seite, links Verminderung der auskultatorischen Erscheinungen,

Die ganze vordere Brustwand pulsirt, besonders in ihrer unteren Hälfte und zwar rechter Seits weit mehr, als links. Die aufgelegte Hand fühlt diese Wellenbewegungen und zu gleicher Zeit mit ihr, also systolisch, ein bedeutendes Katzenschwirren. Auch letzteres ist rechts stärker als links. Die Auskultation findet als systolisches, sehr starkes Geräusch, was die aufgelegte Hand als Katzenschwirren fühlt. Am stärksten erscheint es in der Mittellinie des Brustbeins in der Höhe des 5ten Zwischenrippenraumes.

Ueber der gewöhnlichen Stelle des Herzens findet sich ausserdem ein deutlicher Systoleton, ebenso ein Diastoleton auf dem Brustbeine in der Höhe des 2—3ten Zwischenrippenraumes. Mit Ausnahme eines schwachen Carotidenpulses ist fast an keiner Arterie ein Puls oder nur höchst schwach fühlbar. Die Venen am Halse sind mässig erweitert, ohne Undulationen. Weder in sie, noch in die Carotiden wird das Herzgeräusch fortgepflanzt. Zu diesen, oft genug nachuntersuchten Zeichen gesellten sich in den letzten Tagen die eines wachsenden Hydrothorax und Ascites.

Die Sektion wurde am 11. Sept. 1852 vorgenommen. Der vordere Brustraum wird von der 2ten Rippe bis zum Zwerchfell und zwischen den links- und rechtseitigen Vorderenden des knöchernen Theiles der Rippen fast ganz vom

Herzbeutel eingenommen. Beide Lungen sind durch ihn und ausserdem noch durch den Wassererguss in die Pleurahöhlen nach rückwärts gedrängt und zu einem dünnen, lederartigen, schwarzbraunen Lappen zusammengepresst, die linke mehr, als die rechte; die Bronchien sind blass, mit Schaum gefüllt.

Aus dem geöffneten Herzbeutel ergiessen sich beiläufig 8 Unzen klaren Serums und man sieht die seltsame Figur des Herzens selbst vor sich. Es stellt nämlich gleichsam die Form eines Achters dar, welcher horizontal, quer in die Brusthöhle, resp. den Herzbeutel gelagert ist. Die links befindliche Hälfte wird aus den beiden Herzventrikeln und dem linken Vorhofe gebildet, rechts liegt einzig und allein und zwar das übrige Herz an Umfang übertreffend [1]) der rechte Vorhof. Alle Höhlen, mit Ausnahme des linken Vorhofes, sind strotzend mit dunklem Cruor gefüllt und der rechte Vorhof gleicht dadurch einer zum Platzen reifen, über faustgrossen Blase. Nach vorn und beiläufig in der Mitte der letzteren erhebt sich ein kleiner, erigirter, zipfliger Anhang, das rechte Herzohr.

Ausserdem findet sich noch die Anomalie, dass auch eine linkseitige obere Hohlvene von oben herab gegen den linken Vorhof zu verläuft, sich an dessen Basis um ihn herum nach rückwärts biegt und von hinten und links her in den rechten Vorhof einmündet.

Bei der inneren Besichtigung zeigt sich der linke Vorhof von geringer Capacität, fast gänzlich zusammengezogen; die zweizipflige Klappe leicht verdickt, die linke Kammer an Umfang für das Alter des Mädchens etwas vergrössert, die Muskulatur etwas verstärkt, die Höhle etwas erweitert. Die Muskelsubstanz der oberen breiteren Partie der Kammerscheidewand ist in dichtes sehniges Gewebe umgewandelt, jedoch stellenweise so verdünnt, dass sie durchscheinend ist. Fast in der Mitte derselben, $1\frac{1}{2}$ centim. unter den halbmondförmigen Klappen befindet sich eine von oben nach abwärts gerichtete ovale Oeffnung ($1\frac{1}{4}$ ctm. lang, $\frac{1}{2}$ ctm. breit) mit einem starren knorpelartigen Ringwulst umgeben, welche gerade oberhalb der Insertion der Tricu-

1) Die genaueren Maasse kann ich leider nicht angeben, da mir die Zeit zur Beschreibung erst vergönnt war, als das Herz schon längere Zeit in Weingeist gelegen hatte.

spidalis in den rechten Vorhof führt. Die Semilunarklappen der Aorta sind verdünnt.

Die Wand des rechten, nach beiläufiger Schätzung fast um das Dreifache erweiterten Vorhofes ist zwischen den auseinandergerückten hypertrophischen Muskelbündeln verdünnt, die ganze Aussenfläche mit einem nur wenig unterbrochenen sog. Sehnenfleck überzogen. Das rechte Ostium venosum ist ebenfalls etwas weiter, wie auch der rechte Ventrikel. Die dreizipflige Klappe ist stark knorpelartig verdickt, besonders gegen den Winkel zu, in welchem der vordere und innere Zipfel an der Scheidewand zusammentreffen, d. h. in der Nähe jener Stelle, über welcher die Perforation sich befindet. An eben dieser Stelle ist sie zugleich steif und stark verkürzt und dadurch eines Schlusses nicht fähig.

Das Lumen der Lungenarterie entspricht ziemlich der Weite des rechten Ventrikels, das der Aorta ist fast um die Hälfte enger. Die Jugularvenen beiderseits zeigen keine prägnante Erweiterung, ebenso auch keine andre Vene des Körpers.

Aus dem geöffneten Unterleibe fliesst eine grosse Menge gelblichen klaren Fluidums; die Leber ist besonders in ihrem Dickedurchmesser vergrössert, ihre Oberfläche knorrig, gelappt, stumpfrandig, ihr Gewebe exquisit cirrhotisch.

Alle übrigen Organe des Unterleibes sind hyperämisch; die Graafschen Bläschen des Ovarium in grosser Zahl entwickelt. Der Schädel wurde nicht geöffnet.

Das Herz ist in der hiesigen Sammlung aufbewahrt. —

Die beschriebene Veränderung musste während des Lebens eine bedeutende Störung in der Mechanik des Blutlaufs durch die Herzhöhlen erzeugt haben, denn bei jeder Systole der Kammer musste das Blut aus dem linken Ventrikel nicht bloss in die Aorta, sondern auch durch die abnorme Oeffnung in den rechten Vorhof getrieben werden. Das engere Kaliber der Aorta im Vergleich zur Lungenarterie hat darin seinen Grund; die Aorta konnte etwa nur die Hälfte des Kammerinhaltes empfangen haben.

Es ist nun einleuchtend, dass die enorme Erweiterung des rechten Vorhofes grösstentheils durch den Einfluss des linken Ventrikels hervorgebracht wurde. Der rechte Vorhof, der sonst bloss das Blut aus den Hohlvenen aufnahm, empfing zu gleicher Zeit durch die abnorme Communika-

tionsöffnung mit einer ihm ungewohnten Stromkraft Blut aus dem linken Ventrikel. Es mischte sich dabei natürlich arterielles Blut mit venösem, ein Zustand, welcher in jeder Beziehung ein Aneurysma varicosum darstellte. Der Akt geschah unter einem heftigen Stoss und (da die Oeffnung in einer straff gespannten, vibrationsfähigen sehnigen Wand gelegen war) unter heftigem Schwirren und Geräusch in der ganzen Brust, besonders aber in der rechten Hälfte, so weit der rechte Vorhof sich Raum verschafft hatte. Dieses ganze Verhalten wurde unterstützt durch die Insufficienz der Tricuspidalis, welche die Regurgitation eines Theils des in die rechte Kammer gelangten Blutes in den rechten Vorhof gestattete und dadurch eine entsprechende Erweiterung dieser Kammer und der davon abgehenden Lungenarterie verhütete. Das systolische Geräusch kömmt somit auch zum Theil auf Rechnung dieser Insufficienz.

Während der Kammerdiastole strömte die enorme Menge des Vorhofblutes wohl dem grössten Theile nach in den rechten Ventrikel, dagegen nur ein kleiner und mit schwachem Triebe durch die Perforationsöffnung zurück in den linken Ventrikel; wenigstens dürfte die überwiegende Weite der rechten über die linke Kammer und der Mangel eines diastolischen Geräusches während des Lebens auf diese Ansicht mit grösster Wahrscheinlichkeit führen. Diess angenommen muss die Beimischung arteriellen Blutes zu dem venösen im rechten Vorhofe bedeutend grösser gewesen sein, als umgekehrt die Zugabe venösen Blutes zum arteriellen im linken Ventrikel und sofort im grossen Kreislauf, zumal als aus dem rechten Vorhofe nicht rein venöses, sondern bereits gemischtes hervorquoll. Ist nun einerseits eine Erklärung der Cyanose auf chemischem Wege nicht wohl zulässig, so durfte andrerseits daran gedacht werden, ob nicht der Umstand, dass dasselbe Blut, welches bereits in der Lunge sich dem Gasaustausche hingegeben hatte, zu wiederholten Malen, anstatt in die Aorta zu gelangen, wieder rückwärts und zwar mit Sauerstoff geschwängert die Lunge passiren musste, ob nicht dieser Umstand die gleiche Wirkung hervorbrachte, wie Blutmangel oder Blutüberfüllung dieses Organs bei gehinderter Kohlensäureentladung: nämlich Athemnoth. Denn eigentliche Blutüberfüllung kann nicht angenommen werden, einmal wegen der Beschaffenheit der Lungen in der Leiche, und dann wegen

der Sufficienz der Bicuspidalis und noch mehr wegen der Insufficienz der Tricuspidalis; eigentlicher Blutmangel ist bei dem Kaliber der Pulmonalarterie ebenfalls nicht denkbar — und so bleibt nur übrig, für die Dyspnöe entweder einen Mischungsfehler, bestehend in einem zu viel Sauerstoff und zu wenig Kohlensäure führenden Lungenblute, oder den Druck zu beschuldigen, den das vergrösserte Herz auf die Lungen ausübte, und nicht nur sein Umfang allein und seine stossweisen Verstärkungen, sondern auch die nothwendige Erweiterung des Herzbeutels, welche nicht genau der veränderten Form des Herzens sich anpasste und demzufolge eine bedeutende Vermehrung des flüssigen Inhaltes nach sich zog. Die Fortsetzung und Steigerung dieses Druckes auf die Lungen, namentlich durch den endlichen Serumerguss in die Pleurahöhlen, führte zum Tode,— denn dass der linke Vorhof leer und desshalb zusammengezogen war, ist nur durch die völlige Insufficienz der Lungen zu erklären.

Im Gegensatz zur Dyspnöe muss die Cyanose einzig in der behinderten Weiterbeförderung des venösen Blutes aus dem rechten Vorhofe und sofortigen Rückstauung im ganzen Venensysteme begründet gewesen sein. Und was nach aussen in Gesicht und Händen die Cyanose, das späte Oedem an den Beinen, das war nach innen das Leberleiden und der nachfolgende Hydrops ascites.

Fragen wir nach dem ursächlichen Vorgange, welcher die Perforation zu Stande brachte, so dürfte bei der genauen Besichtigung eine fötale Hemmungsbildung wohl ausser Acht gelassen werden und ich hege desshalb keinen Zweifel, dass sie von einem an dem obersten Theile der Kammerscheidewand etablirten Entzündungsprocesse stammte, welcher mit Abscessbildung und sofortiger Aufwühlung des Herzfleisches bis zum endlichen Durchbruche einherging und mit Uebriglassung eines Fistelganges in sehnig-schwieligem Narbengewebe verheilte. Das Bereich der Entzündung hatte, wie die Verdickungen der venösen Klappen bezeugen, in ziemlicher Weite sich ausgedehnt gehabt.

Schwieriger wäre es bei den unsicheren Angaben der Eltern des Mädchens zu bestimmen, ob die Entzündung schon vor oder erst nach der Geburt stattgefunden habe. Das aber geht mit Bestimmtheit aus dem Ganzen hervor, dass, wenn auch nicht der entzündliche Vorgang, doch der

Durchbruch erst nach der Geburt sich ereignet haben musste — denn das Foramen ovale ist geschlossen, was bei einem derartigen Flüssigkeitsdrucke im rechten Vorhofe unmöglich geschehen wäre.

Die Vorhersage Dittrich's [1]), „dass sich ein Abscess im obersten Theile des Septum ventriculorum nach hinten und oben in den rechten Vorhof unmittelbar oberhalb dem venösen Ostium entleeren könne", hat sich also thatsächlich bestätigt. Der vorliegende Fall gibt „ein Beispiel von der Consolidirung eines solchen Abscesses, von einer Umwandlung desselben in einen fibroidrandigen Fistelgang zwischen der linken Kammer und dem rechten Vorhofe." Er zeigt aber auch weiter die Folgen dieses Aneurysma varicosum, welche besonders in Erweiterung des rechten Vorhofes, in Dyspnöe und Cyanose sich concentriren und bietet sogar durch den klinischen Befund Anhaltspunkte, diesen seltenen Zustand schon bei Lebzeiten wieder zu erkennen.

Betrachten wir nämlich die physikalischen Zeichen, so gibt es eigentlich nur 2 pathologische Verhältnisse, welche mit dem vorliegenden wahre Aehnlichkeit haben, nämlich 1) ein Aneurysma der aufsteigenden Aorta, welches auf den rechten Vorhof dermassen drückt, dass dadurch der Rückfluss des Venenblutes aufgehalten und Cyanose erzeugt wird. Dagegen sprach die fast von Geburt her stammende Erkrankung, und gesetzt auch, eine atheromatöse Entartung hätte bestanden, so hätte während der 14 Jahre das Aneurysma von so enormer Ausdehnung sich sicher einerseits an der vorderen Brustwand, andrerseits am gedrückten Vorhofe durch Usur zu erkennen gegeben. Im ersten Falle hätte sich dasselbe zuerst in der Gegend des 2ten Intercostalraumes angemeldet, und von da mehr nach oben und seitlich, theils den oberen rechten Lungenlappen comprimirend, theils hinter dem Brustbeine nach links sich ausbreitend, die Weichtheile vorgewölbt, die Rippen, die Knorpel, das Brustbein, das Schlüsselbein angenagt und durchbrochen etc. Im 2ten Falle hätte eine Perforation des aneurysmatischen Sackes in den rechten Vorhof rasch zu den heftigsten Symptomen geführt, wie ich z. B. vor einem Jahre einen Fall beobachtete, der mit Brand der rechten Oberextremität endete. Nun war aber die grösste Intensi-

1) a. a. O. p. 64.

tät des Schwirrens und Rauschens nicht in der Höhe des 1—3ten Zwischenrippenraumes, sondern bei weitem tiefer im 5ten; auch war, und diess halte ich für ein charakteristisches Moment, in den Carotiden kein Geräusch hörbar, welches bei Aortenaneurysma nie zu fehlen pflegt. Auch ist das Schwirren und Rauschen bei Aneurysma wohl ein mit der Systole synchronisches Vibriren, allein man fühlt keinen Choc, keine wahre Pulswelle, wie er hier zugegen war. Bei Aortenaneurysma ist auch — falls wie häufig der Fall die Aortaklappen schliessen — der Radialpuls gedehnt und kömmt um einen beträchtlichen Zeittheil später an, hier fiel er, wenn er wahrnehmbar war, ziemlich nahe an die Herzsystole und besass bei seiner Kleinheit dennoch eine gewisse Celerität. Bei einem Aneurysma der aufsteigenden Aorta fehlt häufig der Diastoleton oder er ist durch ein Blasen, ein Geräusch ersetzt, hier war er deutlich zu vernehmen.

2) Eine Insufficienz der Tricuspidalis für sich allein oder wie gewöhnlich in Verbindung mit Insuff. der Bicuspidalis hat bei Weitem die grossartige Wirkung auf den rechten Vorhof nicht. Man muss wohl annehmen, dass der Vorhof weiter wird und pulsirt, allein er wird dem Gefühle und Gehöre nicht in einer Weise zugängig, dass man mit Sicherheit die richtige Diagnose wagen könnte [1]). Eine derartige Ausdehnung des rechten Vorhofes, wie sie die Perkussion hier nachweist, eine derartige ausgebreitete Pulsation mit Vibration, ein derartiges systolisches Geräusch und zwar an den angegebenen Stellen (rechtseitig vom Sternum von der 2ten Rippe an bis zum Zwerchfell ausgebreitet, mit der grössten Intensität in der Höhe des 5ten Zwischenrippenraumes) muss daher künftig den gegründetsten Verdacht auf eine Communikation des linken Ventrikels mit dem rechten Vorhofe erregen.

Andere Herzkrankheiten (Insuff. der Bicuspidalis, Stenosen der Ostien etc.), Abscesse, Geschwülste im vorderen Mediastinum, nach vorn abgesackte rechtseitige Pleuraexsudate erlauben ohnedem keine Verwechselung.

1) Ich kann nicht unterlassen, zu erwähnen, dass mich der vorliegende Fall für immer in der Ansicht bestärkt hat, dass eine Insufficienz der Tricuspidalis für sich allein nicht im Stande sei, einen wahren rückläufigen Venenpuls am Halse zu erzeugen, denn er fehlte hier, wo doch der rechte Vorhof von beiden Kammern her Blut zurückerhielt.

Ueber den praktischen Werth des Spirometer.

Von

G. E. Voorhelm Schneevogt.

Die Anzahl Personen, sowohl gesunde wie kranke, die ich mit dem Spirometer untersuchte, beträgt ungefähr 300. Von diesen habe ich ausführliche Notizen über mehr denn 130.

Bei der Mehrzahl meiner Experimente habe ich allein Rücksicht genommen auf Alter und Körperlänge, weil diese Specialitäten von jedem leicht zu constatiren sind.

Meine erste Untersuchungsreihe bezieht sich auf gesunde männliche Individuen, bei welchen nicht allein die Auscultation und Percussion nichts Abnormes in der Lunge ergab, sondern welche auch in der Function dieser Organe keinerlei Abweichung erlitten und bei denen, so weit es ermittelt werden konnte, kein Verdacht auf eine erbliche Disposition zu Phthisis bestand.

Nr.	1, 37	J. alt	169	cent. lang	3300	sollte n. Hutchinson sein		3800
„	2, 30	„	169	„	3200	„		3800
„	3, 27	„	161	„	3250	„		3400
„	4, 31	„	172	„	3250	„		3900
„	5, 25	„	164	„	2700	„		3600
„	6, 27	„	171	„	3450	„		3900
„	7, 35	„	169	„	3150	„		3800
„	8, 42	„	168	„	3100	„		3700
„	9, 31	„	170	„	3400	„		3900
„	10, 29	„	170	„	3600	„		3900
„	11, 33	„	170	„	3250	„		3900
„	12, 33	„	170	„	3250	„		3900
„	13, 29	„	172	„	3450	„		4000
„	14, 29	„	173	„	3300	„		4050
„	15, 20	„	157	„	2650	„		3200
„	16, 44	„	167	„	3100	„		3700

Nr. 17,	41	J. alt	160	cent. lang	2950	sollte n. Hutchinson sein		3400
„ 18,	27	„	182	„	5200	„		4550
„ 19,	35	„	166	„	3900	„		3700
„ 20,	27	„	176	„	3700	„		4200
„ 21,	21	„	176	„	3800	„		4200
„ 22,	25	„	165	„	3500	„		3650
„ 23,	15	„	148	„	2300	„		2750
„ 24,	55	„	190	„	4500	„		4950
„ 25,	35	„	182	„	4500	„		4550
„ 26,	32	„	155	„	2600	„		3150
„ 27,	34	„	181	„	4250	„		4500
„ 28,	31	„	170	„	3400	„		3900
„ 29,	29	„	175	„	3700	„		4200
„ 30,	38	„	168	„	3050	„		3700

Aus dieser ersten Versuchsreihe ergab sich:

1. Dass die von Hutchinson angenommene Normalziffer für die Lungencapacität, wenigstens für unsere Landsleute, durchgängig zu hoch ist und zwar um durchschnittlich 500 Ctm.

2. Dass, wenn man von jedem anderen Moment absieht und allein die Länge der Person in Anschlag bringt, die meisten Erfahrungen mit dem Hutchinson'schen Gesetz übereinstimmen. Doch schien es mir, als wenn bei einer Körperlänge über 180 Centim. die Ausnahmen zahlreicher würden.

3. Unter diesen Personen sind 2, deren vitale Lungencapacität zu gering war, wovon die Ursache angegeben zu werden verdient. Nr. 4. sollte seiner Länge zufolge 3480 Ctm. ausathmen, ergab aber nur 3250. Die Ursache lag wahrscheinlich darin, dass er kurz vorher von einer Intermittens heimgesucht und dadurch einigermassen heruntergekommen war, jedoch in so geringem Maass, dass ich ihn unter die physiologischen Fälle bringen zu dürfen glaubte. Nr. 5. athmete 2700 Ctm. aus und hätte nach seiner Länge 3050 ausathmen sollen. Die Differenz von 350, welche vielleicht noch in das Gebiet der physiologischen Varietäten gehört, mag aus dem gracilen Bau des Individuum zu erklären sein.

4. 6 Personen hatten eine grössere vitale Lungencapacität, als sich infolge unserer Berechnung hätte ergeben müssen. Nr. 3. blies 3250 Ctm. und hätte nur 2900 ha-

ben sollen. Sein athletischer Körper, breite Brust, und kräftige Musculatur, mögen diese Abweichung erklären. Auch Albers fand bei kurzen kräftigen Menschen ähnliche Differenzen. Bei Nr. 19., der zufolge seiner Grösse eine vitale Lungencapacität von 3150 haben musste, und 3900 ergab, erklärte sich die Abweichung aus seinem magern, mit enormer Muskelkraft begabten Körper.

Die 4 anderen, die mehr Lungencapacität hatten, als ich nach meiner Berechnung erwartet hatte, sind Nr. 18, 24, 25 und 27. Alle waren über 180 Ctm. lang.

Nr. 18. war ein athletischer Tagelöhner; er ergab 1200 Ctm. über die Norm.

Nr. 24. ein wahrer Riese, athmete 100 Ctm. mehr, als ich ihm infolge meiner Berechnung zugetraut hatte und hätte vielleicht die Norm noch mehr übertroffen, wenn nicht sein hohes Alter und eine überstandene Krankheit (tiefe Melancholie, die ihn mehrere Monate an das Bett fesselte) seine Athmung einigermaassen beschränkt hätten.

Nr. 25. welcher 500 Ctm. über das berechnete Maass ausathmete, hat durch öfteres Singen seine Lungen stark ausdehnen gelernt.

Nr. 27. dessen Lungencapacität die berechnete um 300 Ctm. übertraf, würde sicher eine noch grössere Capacität dargeboten haben, wenn nicht eine merkliche Hypertrophie der Leber tiefere Einathmungen behindert hätte.

Die zweite Versuchsreihe hatte den Zweck, das physiologische Maass der vitalen Lungencapacität für Frauen zu ermitteln. Ich wählte dazu Individuen, bei denen kein Verdacht auf erbliche Phthisis und keinerlei Erscheinungen von Brustkrankheiten vorhanden waren und welche beinahe alle in ähnlichen günstigen Verhältnissen lebten, wie die untersuchten Männer. Es waren meistens Dienstmädchen. Auffallend war sogleich, dass sie alle, wenn ich den früher angeführten Maassstab anlegte, eine geringere Lungencapacität zeigten, als die Männer, in dem Grade, dass ich hier nach einer ganz anderen physiologischen Basis suchen musste. Man urtheile selbst nach der folgenden Tabelle, in der ich zur Erleichterung neben der wirklichen Lungencapacität, die Zahl gefügt habe, welche nach dem früher angegebenen Maass gefunden werden musste.

Nr. 31,	30 J.	alt	162	Ct.	lang	1650	sollte sein	2950	also	1300 zu wenig
„ 32,	23 „	„	163	„	„	2200	„	3000	„	800 „
„ 33,	37 „	„	145	„	„	1650	„	2000	„	450 „
„ 34,	26 „	„	164	„	„	2300	„	3050	„	750 „
„ 35,	32 „	„	157	„	„	2000	„	2700	„	700 „
„ 36,	23 „	„	149	„	„	1800	„	2250	„	450 „
„ 37,	22 „	„	156	„	„	1500	„	2600	„	1100 „
„ 38,	34 „	„	155	„	„	2200	„	2550	„	350 „
„ 39,	28 „	„	153	„	„	2200	„	2450	„	350 „
„ 40,	22 „	„	167	„	„	2250	„	3200	„	950 „
„ 41,	19 „	„	154	„	„	1750	„	2250	„	500 „
„ 42,	44 „	„	147	„	„	1900	„	2150	„	350 „

Im Durchschnitt athmeten also alle 6—700 Ct. zu wenig aus. Welchem Umstand dieser Unterschied zuzuschreiben ist, weiss ich nicht mit Bestimmtheit anzugeben. Theilweise mochte Aufregung, theilweise Ungeschicklichkeit Ursache sein; den grössten Antheil an dieser Differenz aber schreibe ich der Kürze des Brustkastens und dem geringeren Umfang der Lungen zu, Hindernisse der Ergiebigkeit der Respiration, welche durch die eng anliegenden und die Brust einschnürenden Kleidungsstücke noch gesteigert werden. Die Anzahl meiner Versuche an Frauen ist noch zu gering, um daraus ein sicheres Maass für ihre physiologische Capacität abzuleiten. Indess glaube ich mich nicht zu weit von der Wahrheit zu entfernen, wenn ich vorläufig annehme, dass im Durchschnitt die Lungencapacität einer Frau von 150 Ctm. Länge ungefähr 2000 Ctm. betragen muss, und dass für jeden Ctm. Länge mehr, 30 Ctm. mehr gerechnet werden muss.

Eine dritte Reihe von Experimenten bezieht sich auf Individuen, deren Aeltern an Phthisis gestorben waren, oder bei denen jedenfalls eine haereditaire Disposition vorausgesetzt werden konnte, ohne dass zur Zeit Erscheinungen von Brustleiden zugegen gewesen wären oder durch Auscultation und Percussion hätten nachgewiesen werden können. Bei einzelnen war der Körperbau wirklich von der Art, dass man ihn als einen Habitus phthisicus bezeichnet haben würde, Andere waren von Aerzten für Phthisiker gehalten und längere oder kürzere Zeit als solche behandelt worden. In solchen Fällen gerade ist der Spirometer von unberechenbarem Werth, sowohl um den Artzt bei an-

deren Krankheitszuständen aufmerksam zu machen, worauf er zu achten habe, als auch bei der Prüfung der Dienstpflichtigen, beim Abschliessen von Lebensversicherungen und bei der Beurtheilug der Fähigkeit zur Ausübung gewisser Geschäfte.

Ich muss die hieher bezüglichen Fälle etwas näher und einzeln beleuchten.

Nr. 43. 31 Jahr alt, 182 Ctm lang, athmete 3000 Cc. aus (statt 4000) also 1000 zu wenig. Dieser Mann ist bis jetzt vollkommen gesund und kräftig, ohne phthisischen Habitus. Indessen giebt die geringe Lungencapacität zur Besorgniss Anlass, dass die erbliche Disposition, die sich schon bei anderen Mitgliedern seiner Familie durch Blutspeien und Lungenschwindsucht offenbart hat, auch bei ihm versteckt sei.

Dasselbe gilt von Nr. 44. 25 Jahr alt, 183 Ctm. lang, Lungencapacität 3450 Cc. (statt 4050) mit dem Unterschiede, dass der Habitus phthisicus hier mehr ausgeprägt ist. Der Verdacht auf Tuberculose wird hier durch die spirometrische Untersuchung noch vermehrt, wenn man bedenkt, dass die Menschen, welche über 180 Cm. lang sind, in den physiologischen Reihen durchgängig eine grössere Lungencapacität haben, als sie nach den gewöhnlichen Verhältnissen haben sollten.

Nr. 45. 19 Jahr alt, 173 Cm. lang, Lungencapacität 2950 (statt 3550). Seine Aeltern sind beide an Phthisis gestorben, er aber zeigt bis jetzt noch keine Spur davon. Dasselbe war auch der Fall mit

Nr. 46. 22 Jahr alt 174 Cm. lang, Lungencapacität 3050 (statt 3600) und mit

Nr. 47. 25 Jahr alt, 186 Cm. lang, Capacität 3700 (statt 4250).

Der Arzt sieht in diesen 5 Fällen, bei scheinbarer Gesundheit, ein Deficit von 500—1000 Cm., das ihn aufmerksam machen und veranlassen wird, auf eine prophylactische Cur, wo immer eine solche möglich ist, durch Klimawechsel, planmässige Uebungen der Respiration u. s. w. bedacht zu sein.

Von der anderen Seite bietet uns der Spirometer ein Mittel um unsere Besorgnisse vor Phthisis, die sich auf Haeredität oder Körperbau gründen, zu zerstreuen oder doch zu mässigen. So war ich Jahre lang aus den genannten

Gründen sehr besorgt für die Gesundheit eines meiner Freunde, der im Habitus die Kennzeichen von Tuberculose trägt, und einen nahen Verwandten bereits an dieser Krankheit verloren hat. Der Spirometer ergab Folgendes:

Nr. 48. 27 Jahr alt, 186 Cm. lang, Capacität 4050 (statt 4200). Dieser Unterschied ist zu gering, um meine Besorgniss zu rechtfertigen.

Nr. 49. 27 Jahr alt, 177 Cm. lang, Capacität 3800 (statt 3750). Auch hier war demzufolge an Tuberculose noch nicht zu denken, trotz phthisischem Habitus, und trotz einzelner, in der Familie vorgekommenen Fälle von Lungenphthisis.

Von grossem Werth ist es ferner, wenn man vermittelst des Spirometers die Beruhigung gewinnen kann, dass Kranke, bei Erscheinungen, welche auf Phthisis hindeuten, nicht allein noch davon verschont sind, (denn hierzu befähigen uns auch andere Mittel der Diagnose), sondern dass sie noch nicht einmal Disposition dazu haben. Dieses fand unter andern statt bei

Nr. 50. 25 Jahr alt, 182 Cm. lang, Capacität 4600 (statt 4000). Dieser Mann hat sehr lange Zeit an einem krampfhaften Husten mit starker Abmagerung gelitten. Die Verwandten sowohl, wie der Arzt, glaubten mit dem ersten Stadium der Lungenphthise zu thun zu haben. Der Spirometer zeigte den Ungrund dieser Besorgniss. Morphium acet. und lauwarme Bäder befreiten den Kranken bald von seinem Husten und kalte Bäder vollendeten die Cur.

Dasselbe Resultat bekam ich bei Nr. 51. 22 Jahr alt, 181 Cm. lang, Capacität 4000, das normale Maass. Er gehörte zwar keiner phthisischen Familie an, hatte aber ganz das Ansehen eines Hectischen und war während längerer Zeit mit anhaltendem Fieber, Husten mit schaumigem Auswurf und nächtlichen Schweissen behaftet. Profuse Pollutiones nocturnae und eine unregelmässige Lebensweise hatten ihn in diesen erethischen Zustand versetzt, die Percussion ergab in den obern Lappen der rechten Lunge einen einigermassen gedämpften Ton und die Auscultation verstärktes und schwach blasendes vesiculäres Athmen. Ruhe und beruhigende Mittel heilten diesen Kranken in so weit, dass er wieder ausgehen konnte und die nun erst angestellte spirometrische Untersuchung berechtigte mich, die

Heilung für vollkommen zu halten, um so mehr als auch der dumpfe Percussionston gewichen war.

Nr. 52. 21 Jahr alt, 171 Cm. lang, Capacität 3400, also beinahe vollkommen die normale Menge. Die Mutter war an Phthisis gestorben, er selbst hatte einen Habitus phthisicus, hustete im Winter 1851 mit reichlicher Expectoration, hatte starke nächtliche Schweisse, magerte ab und hatte dabei immer einen Puls von 100—120 Schlägen. Das Ergebniss der Auscultation und Percussion war zweifelhaft. Ein Jahr später wurde das Experiment mit dem Spirometer wiederholt, mit minder günstigem Resultat, da die Capacität nur 3000 betrug. Der Puls war noch immer frequent, und jetzt gegründetere Besorgniss vorhanden, dass sich Tuberculose entwickele.

Nr. 52. 26 Jahr alt, 183 Cm. lang, Capacität 4400 (Norm 4050). Diese Person, deren Vater an Tuberculose gestorben war, hatte in der letzten Zeit zweimal bedeutende Anfälle von Haemoptoe gehabt. Auscultation, Percussion und mikroskopische Untersuchung gaben zwar ein negatives Resultat, doch schien dieses für sich nicht hinreichend, um den Verdacht auf Tuberkeln zu entfernen. In Verbindung mit dem Spirometer wurde die Prognose zuversichtlicher. Es wurden kräftige Styptica angewandt und bis jetzt wenigstens, (ein Jahr später) ist noch keine Spur von Phthisis vorhanden. In diesen und ähnlichen Fällen besteht der Werth der Spirometrie hauptsächlich darin, dass er uns zu einem positiven Ausspruch berechtigt, wo die Hülfsmittel der physikalischen Untersuchung höchstens nur ein negatives Resultat geben.

Als Beispiel, wie sich schon die positive Versicherung, dass die Lunge gesund sei, durch Zerstreuung der Sorgen des Kranken nützlich erweist, diene folgender Fall:

Nr. 54. 25 Jahr alt, 176 Cm. lang, Capacität 3700, vollkommen normal. Er litt an nervösem Husten, und war für phthisisch gehalten worden. Das Stethoscop hatte ein negatives Resultat ergeben, der Spirometer aber zeigte positiv, dass die Lunge eine hinreichende Luftmenge fassen konnte, und von diesem Augenblicke an that die Aqua laurocerasi, die Patient schon länger gebraucht hatte, ihre Dienste.

Nr. 55. 20 Jahr alt, 186 Cm. lang, Capacität 4700 (Norm 4200). Dieser Mann war in Gefahr, wegen eines

vor 4 Jahren unter Anfällen von Brustbeklemmung aufgetretenen chronischen Hustens und wegen Verdachts auf Phthisis seine Anstellung und seine Braut zu verlieren. Ich fand bei der Untersuchung eine ziemlich gut gewölbte Brust, aber hohe Schultern und eingefallene Subclaviculargegenden. Der Percussionston war nirgends sehr hell, die Auscultation liess zweifelhaft. Aber die Spirometerprobe ergab sogleich, dass man es mit keinem organischen Lungenleiden zu thun habe.

Ein ähnliches Beispiel kam mir auch bei einer Frau vor, welche blass und gracil aussah (vermuthlich in Folge von Proctitis chron.), viel hustete, und von ihrem Arzt für phthisisch erklärt worden war, was die Percussion und Auscultation, vor Allem aber die Spirometrie widerlegte. Es ergab sich nämlich:

Nr. 56. 30 Jahr alt, 153 Cm. lang, eine Capacität von 2050, die ich nach dem oben aufgestellten Durchschnittsmaass für vollkommen normal halten muss.

Nr. 57. 37 Jahr alt, 153 Cm. lang, Capacität 2700 (statt 2500) hatte wegen Spannung auf der Brust und Herzklopfen mich consultirt. Auscultation und Percussion liessen keine Anomalien in der Lunge, sondern nur eine geringe Herzhypertrophie entdecken; die grosse Lungencapacität gab Gewissheit, dass keine Tuberculose bestand.

Eine vierte Reihe von Untersuchungen wurde angestellt bei Personen, deren Aussehen, Disposition etc. bei mir selbst Zweifel erweckte. Der Spirometer trägt hier das Meiste dazu bei, die Diagnose sicher zu stellen.

Nr. 58. 18 Jahr alt, 154 Cm. lang, Capacität 2390 (statt 2550).

Nr. 59. 16 Jahr alt, 143 Cm. lang, Capacität 1800 (statt 1950). Beide litten an Favus scutiformis, an Anschwellung der Halsdrüsen, scrophulösen Geschwüren am Bein und sahen gracil und übel aus. Das geringe Deficit der Lungencapacität überzeugte mich, dass zur Zeit noch keine Tuberculose der Lunge bestand.

Der Spirometer ist aber ebenso wohl geeignet, den entgegengesetzten Irrthum zu bekämpfen, und zu verhindern, dass eine Tuberculose oder wenigstens ein Lungenleiden übersehen oder für geheilt gehalten werde, wo dies nicht der Fall ist.

Nr. 60. 31 Jahr alt, 182 Cm. lang, Capacität 2650 (statt 4000). Patient, bei welchem die Tuberculose hae-

reditär war, litt an fortwährender Schlaflosigkeit, Agitation, langsamem Verfall der Kräfte und Abmagerung, wogegen er mit Tonica und Nervina behandelt worden war. Das Resultat der Untersuchung mit dem Spirometer begründete den Verdacht auf Tuberculose hinreichend, um danach die Behandlung einzuleiten.

Nr. 61. 23 Jahr alt, 181 Cm. lang, Capacität 2300 (statt 2900). Bei diesem Jüngling war durch Percussion und Auscultation keine Tuberculosis pulmonum zu entdecken. Er hustete nicht, aber der phthisische Habitus, in Verbindung mit öfters wiederkehrenden Diarrhöen und mit der mangelhaften Lungencapacität fordert auf, auf die Entwickelung einer Phthisis tuberculosa gefasst zu sein.

Nr. 62. 26 Jahr alt, 175 Cm. lang, Capacität 2400 (statt 3650), ist von phthisischer Familie, hatte längere Zeit an Diarrhöen gelitten und schon Sputa sanguinea ausgeworfen. Die Auscultation und Percussion lassen an dem mittleren Lappen der rechten Lunge Infiltration vermuthen. Die Diarrhöen liessen nach, der Patient fühlte sich wieder gesund, aber ein Jahr später zeigte der Spirometer noch ein Deficit von 1250, und demnach hinreichenden Grund, um die Prognose noch zweifelhaft zu stellen und mit der Behandlung nicht aufzuhören. Ein Jahr später wurde der Patient, der stets über Mancherlei zu klagen hat und mager geblieben war, nochmals untersucht und lieferte wiederum dasselbe Resultat.

Nr. 63. 36 Jahr alt, 184 Cm. lang, Capacität 2900 (statt 4100) hat mehrere Fälle von Phthisis in seiner Familie gehabt und selbst früher an Pleuritis dextra mit darauf folgender Infiltration und Tuberkelerweichung gelitten, so dass selbst elastische Fasern in grosser Menge in den Sputa gefunden wurden. Alle Krankheitserscheinungen schwanden allmählig und die Gesundheit schien vollkommen zurückgekehrt; doch zeigt der Spirometer noch immer ein Minus von ungefähr 1100 Cm.

Zu ähnlichen Bedenken führte mich der Spirometer bei zwei Mädchen, bei denen ich zu keiner bestimmten Diagnose gelangen konnte und bei welchen die anderen physischen Kennzeichen von Tuberculose ganz fehlten:

Nr. 64. 13 Jahr alt, 136 Cm. lang, Capacität 1000 (statt 1900).

Nr. 65. 23 Jahr alt, 164 Cm. lang, Capacität 1900

(statt 2450). In dem ersten Falle waren allerlei hysterische Erscheinungen vorhanden; in dem zweiten Falle, einer Epileptischen mit Amenorrhoea, waren schon wiederholte Male blutige Sputa zum Vorschein gekommen.

Ueber den Einfluss, den die Tuberculose und insbesondere die Phthisis pulmonum auf die Lungencapacität übt, theile ich eine fünfte Reihe von Beobachtungen mit.

Nr. 66. 60 Jahr alt, 170 Cm. lang, Capacität 2650 (Norm 3400), litt an Bronchitis und Oedem der Füsse. Die Auscultation und Percussion konnten keine Tuberculose entdecken. Er verliess ziemlich geheilt das Krankenhaus, kam aber schon nach 4 Monaten zurück, mit einer Capacität von 2200 und starb kurz nachher an acuter Pleuritis purulenta. In beiden Lungen wurden Cavernen gefunden, übrigens wenig rohe Tuberkeln.

Nr. 67. 52 Jahr alt, 170 Cm. lang, Capacität 1950 (statt 3100), litt an Phthisis laryngea und pulmonum; die letztere wurde durch das Stethoskop noch nicht überzeugend nachgewiesen; indess hat seitdem sein Tod und die Obduction jeden Zweifel gehoben.

Nr. 68. 27 Jahr alt, 170 Cm. lang, Capacität 2100 (statt 3400), ist nach einem Jahr Aufenthalt im Krankenhaus an Phthisis pulmonum gestorben.

Nr. 69. 27 Jahr alt, 173 Cm. lang, Capacität 1300 (statt 3550) zeigt keine anderen Erscheinungen als die, welche der Bronchitis eigen sind. Er war immerwährend heftig beengt, magerte sehr stark ab und verlangte im Frühjahr 1851 nach Deutschland, seinem Vaterland, abzureisen. Wenige Tage vor seiner Abreise fanden sich elastische Fasern in den Sputa. Es leidet wohl keinen Zweifel, dass bei ihm ausgebreitete Tuberculose bei kleinen Cavernen bestand.

Nr. 70. 29 Jahr alt, 172 Cm. lang, Capacität 2300 (statt 3500). Bei der ersten Untersuchung durch Auscultation und Percussion waren keine Tuberkeln zu entdecken, später bekam er Haemoptöe und ist endlich an Pleuritis acuta gestorben. Es waren nur kleine Cavernen in den Lungen, aber viele Tuberkeln.

Nr. 71. 31 Jahr alt, 175 Cm. lang, Capacität 2000 (statt 3650), hat zweimal Haemoptoë gehabt. Die Auscultations- und Percussions-Ergebnisse waren zweifelhaft, das Mikroskop zeigte elastische Fasern im Auswurf. Der Spi-

rometer lehrte, dass die Tuberculose sehr ausgebreitet sein musste. Patient lebt noch und hat vorläufig gebessert das Krankenhaus verlassen.

Nr. 72. 53 Jahr alt, 174 Cm. lang, Capacität 2000 (statt 3600). Weder das Aeussere, noch das Alter, noch haereditäre Momente liessen Tuberculose vermuthen. Die Auscultation und Percussion gaben kein Recht, sie zu diagnosticiren. Später ist er an Phthisis pulmonum mit zahlreichen Tuberkeln und einer grossen Caverne gestorben.

Die folgenden Fälle betreffen Frauen.

Nr. 73. 35 Jahr alt, 166 Cm. lang. Sie athmete bei der ersten Untersuchung 1380 Ccm. aus (statt 2480), bei der zweiten, 5 Monate später, 1250. Hatte schon seit 2 Jahren an Husten und Engbrüstigkeit gelitten, das Stethoskop liess die Diagnose zweifelhaft, das Mikroskop ergab elastische Fasern in den Sputa.

Nr. 74. 30 Jahr alt, 158 Cm lang. Sie athmete das erste mal 2000 Ccm. aus (Norm 2250), hustete, und das Mikroskop zeigte elastische Fasern. Unter dem Gebrauch von Morph. acet. und Leberthran wurde das äussere Ansehn gesünder; sie nahm an Wohlbeleibtheit zu und expectorirte weniger. Nichts destoweniger ergab sich bei der zweiten Untersuchung eine Verminderung der Capacität auf 1750 und die physicalische Untersuchung machte die Existenz einer Caverne in der linken Lungenspitze wahrscheinlich. Die Tuberculose hat dem zufolge vermuthlich in 7 Monaten langsame Fortschritte gemacht.

Nr. 75. 18 Jahr alt, 158 Cm. lang, Capacität 1250 (statt 2250). Die Auscultation liess nur blasende Respiration unter dem rechten Schlüsselbein hören; die Percussion ergab nichts, das Mikroskop zeigte elastische Fasern.

Nr. 76. 36 Jahr alt, 154 Cm. lang, Capacität 1700 (statt 2150). Sie hatte schon wiederholte male blutige Sputa ausgeworfen.

Nr. 77. 23 Jahr alt, 166 Cm. lang, Capacität 2100 (statt 2500). Der Unterschied ist gering. Dazu kömmt noch, dass sie Sängerin von Beruf ist, einen hübsch gewölbten Brustkasten hat, und dass bei ihr die Erscheinungen von Phthisis laryngea praedominiren. Beinahe überall mit Ausnahme der linken Subclaviculargegend ist die Percussion hell. An der genannten Stelle allein fehlt das normale Athemgeräusch und ist ein leichtes Blasen bei der

Ausathmung zu hören. Hier ist es mehr als wahrscheinlich, dass die Tuberculose noch nicht allgemein ist.

Die folgenden Beobachtungen, in welchen die Lungenschwindsucht sowohl durch des Stethoskop, als durch das Mikroskop angezeigt wurde, lehren, wie der Spirometer uns in Stand setzt, den Grad der Ausbreitung der Tuberculose in den Lungen zu bestimmen.

Nr. 78. 36 Jahr alt, 171 Cm. lang, Capacität 2850 (Norm 3450). Es war bei diesem Mann, der noch unter Behandlung ist, wenig Dyspnöe, kein Fieber zugegen und der Krankheitsverlauf im Ganzen langwierig.

Nr. 79. 44 Jahr alt, 146 Cm. lang, Capacität 1400 (statt 2100). Der Krankheitsverlauf war auch hier langwierig, die Tuberculose nicht allgemein.

Nr. 80. 17 Jahr alt, 151 Cm. lang, Capacität 1700 (statt 2400).

Nr. 81. 53 Jahr alt, 160 Cm. lang, Capacität 1800 (statt 2850). Während des Jahrs, dass der Letztgenannte in dem Krankenhaus ab und zu unter Behandlung war, hat er sich wenig verschlimmert. Er hatte nie Fieber, expectorirte sehr wenig und sein Aussehen ist in der letzten Zeit selbst besser geworden.

Nr. 82. 22 Jahr alt, 166 Cm. lang, Capacität 1800 (statt 3150) ist seit der Untersuchung an Haemoptöe gestorben. Die Tuberculose war in der letzten Zeit sehr allgemein geworden, das Fieber und die Brustbeklemmung sind sehr heftig gewesen, die Cavernen waren relativ klein.

Nr. 83. 39 Jahr alt, 171 Cm. lang, Capacität 1950 (statt 3450).

Nr. 84. 34 Jahr alt, 164 Cm. lang, Capacität 1500 (statt 3050). Als dieser Mann zum viertenmal unter meine Behandlung kam, bot er keine anderen Erscheinungen dar, als die der Laryngitis. Damals athmete er 2350 Ccm. aus, worauf ich die Vermuthung gründete, dass er tuberculös sei. Der weitere Verlauf hat dies nur zu sehr bewährt.

Nr. 85. 38 Jahr alt, 172 Cm. lang, Capacität 1500 (statt 3500). Es waren damals weder durch das Stethoskop noch durch das Mikroskop Cavernen zu entdecken. Aber er hatte 2 Jahre lang an Husten mit schaumigem Auswurf gelitten. Im September 1851 wurden die ersten elastischen Fasern im Auswurf gefunden und wenige Monate danach starb er.

Nr. 86. 53 Jahr alt, 174 Cm. lang, Capacität 2000 (statt 3600). Weder Auscultation noch Percussion waren im Stande, die Existenz von Cavernen sicher zu stellen. Dr. Schrant untersuchte die Sputa mit negativem Resultat. Die geringe Capacität veranlasste eine wiederholte Untersuchung der Sputa, wobei sich sehr spärliche und kleine elastische Fasern fanden.

Nr. 87. 31 Jahr alt, 183 Cm. lang, Capacität 1900 (statt 4050).

Nr. 88. 27 Jahr alt, 173 Cm. lang, Capacität 1300 (statt 3550). 6 Monate später betrug die Capacität kaum 1100. Seit dieser Zeit ist er an allgemeiner Tuberculosis pulmonum mit ungewöhnlich grossen Cavernen gestorben.

Nr. 89. 39 Jahr alt, 169 Cm. lang, Capacität 1000 (statt 3300).

Von schwindsüchtigen Frauen sind die folgenden Fälle aufgezeichnet.

Nr. 90. 30 Jahr alt, 158 Cm. lang, Capacität 1300 (statt 2250).

Nr. 91. 31 Jahr alt, 170 Cm. lang, Capacität 1300 (statt 2600).

Nr. 92. 25 Jahr alt, 157 Cm. lang, Capacität 900 (statt 2200). Diese Frau hat seit 2 Jahren viel gehustet und oftmals Blut ausgeworfen. Die Tuberculose schien hier — auch zufolge der Percussion — sehr allgemein in der Lunge verbreitet zu sein.

In einer sechsten Reihe von Experimenten sind Individuen zusammengestellt, die an Bronchitis chronica litten.

Nr. 93,	38 J.	alt	177 Cent.	lang,	Capacität	2850, statt	3750
„ 94,	49	„	168	„		2600, „	3250
„ 95,	45	„	175	„		2200, „	3650
„ 96,	46	„	179	„		3100, „	3850
„ 97,	36	„	156	„		2400, „	2650
„ 98,	42	„	170	„		3300, „	3350

Die 4 ersten Fälle waren alle sehr chronisch und hatten verschiedene Exacerbationen erlitten. — Das grössere oder geringere Deficit, das hier gefunden wurde, mag theilweise von lobulären Entzündungen herrühren, die indess durch Auscultation und Percussion nicht zu entdecken waren. Bei Nr. 97. erwies sich das Lungengewebe auch durch die Auscultation vollkommen normal und da die Expectoration

dicker grüner Sputa sehr reichlich aber auch sehr leicht war, so vermuthete ich einen reinen Bronchialcatarrh.

Nr. 98. lieferte einen auffallenden Beweis, dass viel Husten, Heiserkeit und reichliche Expectoration bestehn kann, ohne irgendwie das Lungengewebe zu berühren.

Gegenüber dem geringen Einfluss, welchen Catarrhus bronchiorum und Laryngitis auf die vitale Capacität auszuüben pflegen, steht der folgende Fall:

Nr. 99. 32 Jahre alt, 169 Cm. lang, Capacität 1400 (statt 3300). Die Diagnose war chronische Bronchitis capillaris, wobei, wie man weiss, so oft vesiculäre Pneumonie gefunden wird. Es bestand denn auch Dyspnoe, beträchtlich dumpfe Percussion und war überall Crepitation zu hören. Er hatte lange reichlich expectorirt, aber die Sputa waren rein eitrig und es waren keinerlei physicalische Erscheinungen von Phthisis vorhanden. Bei einer spätern Untersuchung war die Capacität auf 2200 gestiegen.

Dieser Fall macht den Uebergang zu einer siebenten Reihe von Experimenten, welche sich auf Personen erstreckt, die an Pneumonie litten oder gelitten hatten.

In dem acuten Stadium der Pneumonie ist die Untersuchung mit dem Spirometer beschwerlich und giebt unsichere Resultate, da die Kranken wenn nicht schon bei der tieferen Inspiration, dann doch bei der langsamen und kräftigen Exspiration husten müssen. In späteren Stadien erweist sich der Spirometer nützlich, vorzüglich um zu entdecken, in wie weit die Pneumonie Veränderungen in den Lungen hinterlassen hat. Dies zeigen die folgenden Beispiele.

Nr. 100. 53 Jahr alt, 163 Cm. lang, Capacität 2500 (statt 3000). Diese Differenz mag theilweise seinem hohen Alter zugeschrieben werden, theilweise kann sie die Folge von einer Pleuropneumonie, die Patient vor 6 Jahren überstanden hatte und die vielleicht einige Adhaesionen zurückgelasen hat, gewesen sein.

Nr. 101. 20 Jahr alt, 153 Cm. lang, Capacität 1700 (statt 2500). Diese Frau hatte im December 1850 Pneumonie des linken untern Lappens gehabt und war damals ohne Venaesection behandelt worden. Als sie im Februar 1852 spirometrisch untersucht wurde, waren Residuen der früheren Entzündung durch Auscultation und Percussion nicht erkennbar. Die grosse Differenz kann demnach auf die allgemein geringere Capacität der Frauen zurückgeführt

werden. Dies mag auch theilweise für den folgenden Fall gelten.

Nr. 102. 27 Jahr alt, 139 Cm. lang, Capacität 1000 (statt 1600—1700). Vor 6 Jahren hatte sie Pneumonia lobi inf. sinistri gehabt, seitdem oft an Bronchitis gelitten und endlich etwas Emphysem bekommen.

In dem folgenden Fall schwankte die Diagnose zwischen Infarctus haemoptoicus und Pneumonia lobi superioris.

Nr. 103. 44 Jahr alt, 175 Cm. lang, Capacität 3100 (statt 3650) hatte erst Haemoptoe gehabt und war schon lange durch Husten mit Sputa aeruginosa gequält. Dumpfe Percussion und bronchiales Athmen an der rechten oberen Seite; $4\frac{1}{2}$ Jahr später mit dem Spirometer untersucht, athmete er 2100. Es war mehr Bronchitis und Emphysem hinzugekommen. Zu keiner Zeit waren elastische Fasern im Auswurf.

Nr. 104. 57 Jahr alt, 168 Cm. lang, Capacität 1600 (statt 3250). Auch dieser Mann hatte wiederholt Haemoptoe gehabt, nachdem vermuthlich Pneumonie vorausgegangen war. Die Auscultation und Percussion liessen keine Residuen derselben entdecken. Nach $1\frac{1}{2}$ Jahren wieder mit dem Spirometer untersucht, wo alle Erscheinungen unter zunehmender Abmagerung dieselben geblieben waren, athmete er wieder, wie früher, 1600.

Nr. 105. 21 Jahr alt, 149 Cm. lang, Capacität 1650 (statt 2300). Diese Frau hatte vor 4 Monaten Pleuritis mit Exsudat in der linken Pleura durchgemacht und zeigte davon während der Untersuchung noch die Spuren, während sie zugleich an Albuminurie litt. Zehn Monate später war sie ganz gesund, die Albuminurie war verschwunden und die Menstruation wieder eingetreten, Capacität 1900.

Stärker war der Einfluss des pleuritischen Exsudates bei der folgenden Frau

Nr. 106. 28 Jahr alt, 158 Cm. lang, Capacität 950 (statt 2750). Sie hatte an der linken Seite einen sehr stark ausgesprochenen Pyopneumothorax mit ausgezeichnetem amphorischen Widerhall und und metallischem Klingen. Dabei war Bronchorrhoea chronica mit reichlicher Expectoration. Die linke Lunge war grossentheils comprimirt, die organische Störmung demzufolge sehr gross und alles dies hatte auf die Functionen so geringen Einfluss, dass die Patien

tin das Krankenhaus zu verlassen wünschte, um ihrem Geschäft (als Waschfrau) nachzugehen.

Nr. 107. 30 Jahr alt, 169 Cm. lang, Capacität 1700 (statt 3300) hatte vor 8 Wochen Pleuritis dextra gehabt. Zur Zeit seiner Aufnahme hatte er keine acuten Erscheinungen mehr, aber die rechte Hälfte des Thorax war eingefallen, die Intercostalmuskeln waren gelähmt, die Percussion in weiter Ausdehnung dumpf, das Herz verdrängt u. s. f.

Es ist nicht immer leicht, im Leben Oedema pulmonum zu erkennen. In einem Fall aber, wo Hydraemie, starkes Oedema pedum, Husten und Brustbeklemmung vorhanden war, und weder Hydrothorax noch Hydropericardium, noch Albuminurie entdeckt werden konnte, zeigte der Spirometer den Einfluss, welchen Oedema pulmonum vermuthlich auf die Lungencapacität ausüben kann.

Nr. 108. 28 Jahr alt, 173 Cm. lang, Capacität 2650, (statt 3550).

Welches auch die Ursache des Emphysems sein möge, so steht fest, dass dieser Zustand mit den gewöhnlichen Hülfsmitteln der Diagnose nicht immer mit Sicherheit erkannt werden kann und dass er einen grossen Einfluss auf die Capacität ausüben muss. Um diesen Einfluss zu prüfen, habe ich eine achte Reihe von Experimenten unternommen.

Nr.	109,	39 J. alt	159 cent.	lang,	Capacität	1050,	statt 2800
„	110,	57 „	175	„		1650, „	3650
„	111,	59 „	168	„		1250, „	2850
„	112,	58 „	155	„		1650, „	2600
„	113,	55 „	165	„		1650, „	3100
„	114,	35 „	159	„		2500, „	2800
„	115,	42 „	157	„		1600, „	2700
„	116,	57 „	171	„		1200, „	3450
„	117,	58 „	161	„		1700, „	2900
„	118,	43 „	153	„		1400, „	2500

Diese Zahlen sprechen an sich deutlich genug.

Nr. 109 ist seitdem gestorben und hat die Diagnose bestätigt.

Bei Nr. 114. war die Differenz gering, und dies war um so auffallender, da der Mann an Paroxysmen von sehr heftigem Asthma litt, welche immer durch Bronchitis veranlasst wurden. Im Paroxysmus hatte er eine kurze In-

spiration und langgezogene Exspiration, demungeachtet wurde dabei, wie der Spirometer zeigte, weniger ausgeathmet. Darauf folgten Zeiträume relativen Wohlbefindens, und in diesen zeigte er die oben angegebene Capacität.

Bei keinem der Kranken war die durch Emphysem verursachte Differenz so gross, wie bei Nr. 116., bei welchem sie 2150 betrug. Der Mann, der daneben von sehr starker Bronchorrhoe gequält wurde, litt denn auch so sehr an fortwährender Kurzathmigkeit, dass er beinahe immer das Bett hüten musste.

Eine neunte Reihe von Experimenten soll dazu dienen die Frage zu beantworten, in wie fern das vitale Ausathmungsvermögen durch Herzleiden und namentlich durch Hypertrophie des Herzens beeinträchtigt werde.

Zwei Beobachtungen scheinen anzudeuten, dass der Einfluss nicht ganz gering ist.

Nr. 119, 165 cent. lang, Capacität 1657 statt 3100
„ 120, 152 „ „ 1000 „ 2400

Diese Differenz war gross, aber beide Individuen litten zugleich an Emphysem und chronischer Bronchitis. Diesen 2 Beobachtungen gegenüber stehen die 4 folgenden:

Nr.	121,	19 J. alt	158	cent. lang,	Capacität	2600	statt	2750
„	122,	38 „	161	„	„	2950	„	2900
„	123,	32 „	160	„	„	2050	„	2850
„	124,	33 „	170	„	„	3800	„	3400

Bei Nr. 122. war also die Lungencapacität vermindert. Er hatte Hypertrophia cordis, daneben Pericarditis und Hydrops gehabt, aber alles in leichtem Grade, so dass er bald wieder geheilt das Krankenhaus verlassen konnte.

Nr. 122. hatte eine enorme Hypertrophia cordis, mit Insufficienz und Rauhigkeiten am Ostium aorticum, aber keine Dyspnoe und kein Zeichen einer Lungenstase. Er athmete demgemäss 50 zu viel. Grösser noch war das Plus bei Nr. 123., der neben Hypertrophia cordis sinistri relative Stenose des Ostium aorticum hatte, während Nr. 124., der in Folge der Hypertrophia cordis ohne Klappenleiden früher Hydrops ascites und später zwei mal Haemoptoe gehabt haben soll, gar 400 Ccm. zu viel ausathmete.

Bei einer zehnten Versuchsreihe wollte ich ermitteln, welche Veränderungen die Lungencapacität bei Abweichungen der Form des Thorax ohne zu grosse Beeinträchtigung

der Körperlänge erleiden möge. Ich untersuchte demzufolge die folgenden Scoliotischen:

Nr. 125, 26 J. alt 159 cent. lang, Capacität 2600 statt 2800
„ 126, 65 „ 153 „ „ 2100 „ 2500
„ 127, 37 „ 160 „ „ 1350 „ 2850

Die Differenz ist bei Nr. 125 und 126. unbedeutend, bei Nr. 127 dagegen sehr beträchtlich. In der That war die Abweichung der Wirbelsäule bei den beiden ersten gering, bei dem letzten dagegen sehr ansehnlich. Ich erkenne indess, dass die Zahl dieser Beobachtungen nicht hinreicht, um einen Schluss darauf sicher zu gründen.

Eine elfte Versuchsreihe, die ich zu dem Zweck anstellte, um den Einfluss der Anschwellung des Unterleibs, insbesondere durch Hydrops ascites zu ermitteln, zeigte, dass die Lungencapacität sich der Stärke der Anschwellung entsprechend vermindert.

Nr. 128. 185 Cm. lang, Capacität 3500 (statt 4100), litt an Hydrops ascites und Hypertrophie der Milz. Später, als der Hydrops gewichen war, betrug die Capacität 4000.

Nr. 129. 160 Cm. lang, Capacität 2250 (statt 2850), litt an Hydrops in Folge von Morbus Brightii. Später, als die hydropische Anschwellung abnahm, stieg die Lungencapacität auf 2600. Bei der Section zeigte sich die Lunge vollkommen gesund.

Nr. 130. 165 Cm. lang, Capacität 2850 (statt 3100). Er litt an Hydrops ascites mit Albuminurie. Fünf Monate später, bei zunehmender Anschwellung des Bauches, sank die Capacität auf 2400.

Eine zwölfte Versuchsreihe endlich stellte ich an, um zu erfahren, ob allgemeine Körperschwäche in Folge acuter oder chronischer, die Lunge nicht berührender Krankheiten, eine Aenderung in den spirometrischen Resultaten hervorbringe.

Nr. 132. 26 Jahr alt, 166 Cm. lang, Capacität 2950 (statt 3150). Er war Hypochondrist, litt an inveterirter Syphilis, glaubte nebenbei eine Brustkrankheit zu haben und wurde untersucht, nachdem er Monate lang zu Bette gelegen hatte und sehr heruntergekommen war.

Nr. 133. 36 Jahr alt, 153 Cm. lang, Capacität 2900 (statt 3500). Dieser Mann war hypochondrisch und sehr schwach. Seine Lunge schien gesund, doch wollte er einigemal Blut gespien haben.

Nr. 134. 35 Jahr alt, 172 Cm. lang, Capacität 3400 (statt 3500) war durch Nephritis chronica und Catarrhus vesicae sehr heruntergekommen.

Nr. 135. 43 Jahr alt, 159 Cm. lang, Capacität 2900 (statt 2800) Reconvalescent von einer Febris continua gastrica.

Nr. 136. 21 Jahr alt, 174 Cm. lang, Capacität 3450 (statt 3600). Durch eine Febris autumnalis sehr geschwächt. Nach vollendeter Genesung betrug seine Capacität 3700.

Nr. 137. 36 Jahr alt, 170 Cm. lang, Capacität 3350, (statt 3400). Durch ein langwieriges Quartanfieber sehr geschwächt und anaemisch.

Ich glaube aus diesen Experimenten schliessen zu dürfen, dass Schwäche für sich allein keinen so belangreichen Einfluss auf die Menge der ausgeathmeten Luft hat, dass daraus Verdacht auf ein Lungenleiden entstehn könnte.

Die Hauptresultate dieser Untersuchungen fasse ich in folgenden Sätzen zusammen:

1. Bei den spirometrischen Untersuchungen zu praktischen Zwecken kömmt vor Allem das Verhältniss der Körperlänge zur vitalen Lungencapacität in Betracht.

2. Für Männer ist dies Verhältniss ungefähr folgendes: ein Mann von 150 Centim. Länge muss 2350 Cub.-Cent. Luft ausathmen und für jeden Centimeter Länge mehr 52 Cub.-Centim. mehr an Luft.

Eine Frau von 150 Centim. Länge muss ungefähr 2000 Cub.-Centim. Lungencapacität besitzen und für jeden weitern Centim. Länge 30 Cub.-Cent. Capacität mehr besitzen.

3. Abweichungen von 500 Cub.-Cent. berechtigen noch nicht zur Annahme eines krankhaften Zustandes der Lunge.

4. Die Spirometrie macht die physikalische Methode der Untersuchung nicht überflüssig; in den meisten Fällen aber befestigt und erläutert sie die Resultate dieser Untersuchung.

5. Sie bietet ein gutes Hülfsmittel, um organische Lungenleiden in einem frühen Stadium zu erkennen und sollte deshalb bei Militärersatz-Commissionen, bei Lebensversicherungen, bei der Wahl des Berufs zu Rath gezogen werden.

6. Namentlich verräth sie die Tuberculosis pulmonum zu einer Zeit, wo kein anderes Hülfsmittel der Diagnose dieselbe anzeigt.

7. Sie befestigt die Diagnose der vorgeschrittenen Tu-

berculose, liefert Winke über deren Umfang und Ausbreitung und Anhaltspunkte für die Prognose.

8. Bei Laryngitis und Bronchitis deutet sie, wenn das Deficit gross ist, auf begleitende Gewebsveränderungen der Lunge.

9. Für die Diagnose der acuten Pneumonie und Pleuritis ist sie unbrauchbar, aber auch entbehrlich; für die Beurtheilung der Ausgänge dieser Krankheiten, so wie bei chronischer Pneumonie, Hepatisation, Emphysem und Oedem der Lungen, pleuritischem Exsudat, Hydrothorax etc. ist sie nützlich.

10. Reine Herzleiden verändern die Lungencapacität nicht.

11. Ansehnliche Rückgratsverkrümmung vermindert sie.

12. In dem Maasse der Unterleib bei Hydrops ascites und ähnlichen Zuständen schwillt, mindert sich die Lungencapacität (die Schwangerschaft scheint hiervon eine Ausnahme zu machen).

13. Der Einfluss allgemeiner Körperschwäche ist unerheblich.

14. Von besonderm Werth ist die Spirometrie, wenn sie, bei Verdacht auf Brustleiden, ein beruhigendes Resultat zu geben vermag.

Einige Beobachtungen über schmerzhafte Atrophien der Mamma, Cirrhosis mammae und atrophirende Sarcome derselben.

Von

Dr. A. Wernher

Professor der Chirurgie und pathologischen Anatomie in Giessen.

(Hierzu Taf. I. II.)

Seit einiger Zeit sind mir in der klinischen Beobachtung mehrfach Tumoren der weiblichen Brust aufgestossen, welche in ihren äusseren Erscheinungen eine so grosse Uebereinstimmung mit dem harten Krebse darboten, dass sie unbedenklich für solche erklärt und demgemäss behandelt, operirt, wurden, die aber bei näherer mikroskopischer Untersuchung alle Elemente des Krebses vermissen und nur die Gewebe der Mamma in eigenthümlichem atrophischen Zustande erkennen liessen. Es gab mir dieses, vielleicht zufällige Zusammentreffen wiederholter Beobachtungen einer mir bisher unbekannten, noch nicht beschriebenen Krankheit die Veranlassung, auch diejenigen Geschwülste zu untersuchen, welche in dem pathologischen Museum zu Giessen, zum Theil nochaus der v. Soemmerring'schen Sammlung herrührend, grossentheils seit langer Zeit unter der Bezeichnung „mit glücklichem Erfolge exstirpirte Krebse" aufbewahrt werden und zu meinem Erstaunen fand ich unter ihnen mehrere, welche auf das Allerunzweideutigste alle Charaktere der von mir mehrfach an Lebenden aufgefundenen Krankheit darboten. Ich glaube mich hiernach berechtigt anzunehmen, dass das Uebel keineswegs selten sei und dass das Schweigen über dasselbe nur daraus sich erklären lasse, dass es, wozu der äussere Anschein leicht Veranlassung geben kann, beständig mit Krebs verwechselt wird. Vergebens habe ich mich bei Anderen nach einer genügenden Darstellung des Uebels umgesehen und bei den

neueren Special-Schriftstellern über die Krankheiten der weiblichen Brust, bei Birkett, Walshe u. A., kaum mehr als einige leise Andeutungen gefunden, die vermuthen lassen, dass die Sache ihnen nicht ganz unbekannt geblieben sei. Ich halte daher den Gegenstand, sowohl in praktischer als theoretischer Hinsicht, der Aufmerksamkeit der Aerzte nicht unwerth und indem ich ihn so, wie ich ihn beobachtet habe, der öffentlichen Beurtheilung vorlege, hoffe ich die Ausfüllung einer Lücke anzubahnen, die trotz der glücklichen Bereicherungen, welche unsere Kenntnisse der Krankheiten der weiblichen Brust neuerdings erfahren haben, geblieben zu sein scheint.

Ich gebe zuerst eine kurze Skizze der äusseren Erscheinungen der Krankheit, um die nahe Uebereinstimmung derselben mit denen des Krebses vorzulegen. Die Krankheit ist immer nur bei älteren Frauen, die das 40ste Jahr überschritten hatten, beobachtet worden. Sie kam immer nur an Einer Brust vor, die andere war vollkommen gesund, dem übrigen Embonpoint des Körpers entsprechend voll. Auch die kranke Brust war, in Bezug auf ihre Grösse, kaum von der gesunden abweichend, einigemal etwas weniger voll als die andere, nie aber voluminöser als diese. Um die Brustwarze herum, nach mehrfachen Beobachtungen vorzugsweise oberhalb derselben, sitzt ein oval runder umschriebener Tumor, der deutlich als eine flache Erhabenheit schon durch das Gesicht, noch besser aber durch das Gefühl erkannt werden kann. Dem Gefühle gibt er sich als eine ziemlich harte sehr, höckerige Masse zu erkennen, welche offenbar die ganze Drüsensubstanz der Mamma, von dem ganzen Umfange der Brust aber vielleicht kaum den vierten Theil einnimmt. In der übrigen Mamma, gegen deren Ränder und Basis hin, fühlt man keine Drüsensubstanz, sondern nur Fett durch. Offenbar ist die Drüse auf der kranken Seite, im Vergleich zu der gesunden, auf einen kleineren Raum zusammengezogen. . Gegen den Brustmuskel hin ist die Mamma und der Tumor in ihr vollkommen beweglich, mit der Haut aber, besonders in der Nähe der Warze, auf das genaueste verwachsen. Die Haut ist hier offenbar verdünnt, fettlos und hat ihre Verschieblichkeit über der Drüse vollständig verloren. — Sie ist von der natürlichen Farbe wie an der andern Brust, oder etwas geröthet. Die Brustwarze ist noch vorhanden, meistens etwas brei-

ter, höckeriger, härter als die der gesunden Brust und einigemal fand ich sie wie in eine trichterförmige Vertiefung hineingezogen. In Einem Falle waren auch die Achseldrüsen der kranken Seite geschwollen. Die Geschwulst war immer schon seit längerer Zeit, seit mehreren Jahren äusserst schmerzhaft; die Schmerzen traten von selbst und auf Berührungen ein, stossweise, durchschiessend, mit der Witterung sich verschlimmernd und verbessernd, gegen die Achselhöhle und vorzugsweise gegen den Arm der kranken Seite hin ausstrahlend. Das Allgemeinbefinden war wechselnd, bei einigen Kranken vollkommen günstig oder nur durch die Schmerzen und schlaflosen Nächte gestört, bei anderen bestanden Complicationen, die jedoch zum Theil dem Leiden der Mamma schon vorausgingen und von diesem ganz unabhängig zu sein schienen. Nach der vorliegenden Skizze entsprechen das Alter, in welchem die Krankheit auftritt, die Härte, höckerige Beschaffenheit der Brust, der Zustand der Warze, die Eigenthümlichkeit der Schmerzen, das Verschrumpfen der Brust, so sehr den Symptomen, welche man der gewöhnlichsten Form des occulten harten Brustkrebses zuschreibt, dass ich in den ersten Fällen, welche mir zu Gesicht gekommen sind, keinen Anstand nehmen zu dürfen glaubte, sie für Krebse zu erklären und, dem dringenden Anliegen der Kranken entsprechend, sie zu exstirpiren. Erst die mikroskopische Untersuchung konnte mich von dem diagnostischen Irrthum belehren und wenigstens einige Erkennungsmittel an die Hand geben um die Krankheit auch schon an Lebenden zu diagnosticiren. — Da das Ergebniss der anatomisch-mikroskopischen Untersuchung nicht überall ganz dasselbe war, so möchte es am zweckmässigsten sein, einzelne Fälle als Repräsentanten der hauptsächlichsten beobachteten Verschiedenheiten hervorzuheben.

„Frau Harth, 48 Jahre alt, aus Iugenheim in Rheinhessen, ist von gesunden Eltern, die an zufälligen akuten Krankheiten starben, geboren. Ihre sämmtlichen Geschwister leben noch und sind gesund; Patientin selbst war vorher nie krank. Sie verheirathete sich in ihrem 24. Jahre und gebar 7 Kinder, von denen 5 noch am Leben sind. Ihre letzte Schwangerschaft erfolgte vor vier Jahren und endete mit der Geburt eines nicht völlig reifen Kindes, welches schon nach $1\frac{1}{2}$ Tagen starb. Es hatte die mütterliche

Brust nicht genommen. Beide Brüste der Mutter schwollen aber nach der Geburt stark an, füllten sich mit Milch und wurden schmerzhaft. Doch verschwanden die Schmerzen schon nach einigen Tagen wieder. Das Wochenbett verlief im Uebrigen glücklich und Patientin fühlte sich die nächsten Jahre nach demselben wieder vollkommen wohl. Erst zwei Jahre nach dieser letzten Niederkunft bemerkte die Kranke ganz zufällig in ihrer linken Brust, nahe an der Warze, einen Knoten von der Grösse einer Flintenkugel, der sich hart anfühlte aber weder spontan noch auf Druck schmerzte. Erst ein Jahr später stellten sich zuweilen, besonders bei Witterungswechsel, Nachts exacerbirende Schmerzen in der kranken Brust ein die bis zur Achselhöhle und über den Arm derselben Seite ausstrahlten und mit Ameisenkriechen und zeitweisem Einschlafen der Finger sich verbanden.

Die Kranke ist eine etwas hagere, aber gross und kräftig gebaute Person, von ganz gesundem Aussehn und nach ihrer Angabe in der letzten Zeit etwas magerer geworden. Ihr Allgemeinbefinden ist, abgesehen von den lokalen Störungen, ganz erwünscht. Die Thätigkeit der Respirations-Organe ist ungestört; der Puls ist voll, kräftig, 70 mal in der Minute anschlagend. Der Appetit ist gut, Stuhlgang regelmässig, Leber und Milz sind nicht vergrössert. Die Menstruation tritt noch pünktlich alle 4 Wochen ein und war auch früher nie gestört.

Die Brüste, welche wie bei hageren Frauen nie sehr entwickelt waren, sind schlaff, hängend und auf den ersten Anblick von gleicher Grösse. Einige mässig starke Venen schimmern durch die Haut beider durch. Die Warze an der gesunden rechten Brust ist ziemlich lang, schlaff hängend, die der linken etwa um die Hälfte kürzer, etwas breiter und härter. Ringsum, und besonders über die Warze der kranken Seite ist die Haut, schon für das Gesicht wahrnehmbar, von einem ovalrunden, etwa eigrossen Tumor, der unter ihr liegt, flach erhaben vorgetrieben, aber von natürlicher Farbe. Die Haut an dem Warzenhofe ist dicht, so dass sie nicht mehr abgefaltet werden kann, mit diesem Tumor verwachsen. Für das Gefühl erscheint die Geschwulst als eine kleine höckerige, harte, länglich-runde Masse, die sich auf dem Brustmuskel leicht hin- und her schieben lässt. — Die spontan eintretenden Schmerzen sind

wie früher, nur häufiger und heftiger, werden jedoch durch Druck nicht besonders vermehrt. Der unter der Warze liegende Tumor scheint das ganze Brustdrüsen-Gewebe einzunehmen; der übrige Theil der Brust besteht dem Gefühle nach nur aus Fett. In der Achselhöhle der kranken Seite werden zwei kleine Knötchen von der Grösse einer Erbse oder Bohne etwa nachgewiesen.

In der Operation und der Nachbehandlung liegt Nichts, was einer besonderen Erwähnung werth wäre. Ausser der ganzen Brustdrüse, doch mit Schonung der Haut, wurden auch die beiden kleinen Knötchen aus der Achselhöhle entfernt. Die Wunden heilten grösstentheils per primam intentionem.

Bei der näheren anatomisch-mikroskopischen Untersuchung ergab sich zunächst, dass die beiden kleinen Knötchen aus der Achselhöhle einfach angeschwollene Lymphdrüsen waren, welche kein fremdes Element enthielten. Ihre Anschwellung musste als das Product einer einfachen entzündlichen Irritation angesehen werden.

Von dem grösseren Tumor der Mamma ergab sich, dass er in der That die ganze Drüse umfasste. Die gleiche Grösse der beiden Brüste wurde also dadurch bedingt, dass um die verschrumpfte kranke Drüse ausgleichend eine grössere Masse Fett abgesetzt war. Die einzelnen Höcker der Geschwulst-Oberfläche werden durch die peripherischen Lobuli der Drüse, die sich ziemlich genau von dem umgebenden Fett abpräpariren lassen, gebildet. In der Nähe der Warze ist die Cutis fest und untrennbar mit dem Tumor verwachsen und völlig fettlos. Eben so ist die Fascie an der Basis der Mamma dicker als im gesunden Zustande und fester mit derselben verbunden.

Ein Durchschnitt, der quer durch den ganzen Tumor und die Warze geführt wird (Fig. 1), ergibt Folgendes. Der ganze Tumor besteht aus einem festen, blassrothen, gefässarmen Gewebe, auf dessen Oberfläche das blosse Auge auch keine Spur von eingestreutem Fett mehr zu entdecken vermag. Die Warze geht in diese Masse unmittelbar über. Auf der Fläche des röthlichen Gewebes sieht man eine Menge gelblich gefärbter Streifen, welche gegen die untere Peripherie des Tumor hin sich ästig verbreiten, gegen die Warze zu aber in einige stärkere Stämme, die beinahe parallel gegen die Spitze derselben auslaufen.

sich sammeln. Diese Streifen sind offenbar hohle Gänge; sie nehmen, wo sie angeschnitten sind, leicht eine Borste auf, welche sich bis zur Mündung in der Warze und eine kleine Strecke weit bis zu einer Theilungsstelle gegen die untere Peripherie der Drüse in ihnen fortführen lässt. Nur bei der oberflächlichsten Betrachtung bieten diese baumförmigen Streifen eine Aehnlichkeit mit den reticulären Figuren dar, die man bei manchen harten Krebsen, die Müller nach ihnen genannt hat, findet. Bei einiger Aufmerksamkeit wird es ganz unzweifelhaft, dass es die Milchgänge sind, deren Wandungen verdickt, deren Epithelium gefärbt und die somit viel sichtbarer geworden sind, als man sie in den Brüsten gesunder nicht säugender Personen findet. Einen flüssigen Inhalt, den man hätte ausdrücken können, enthielten die Gänge nicht.

Werden feine, mit dem Doppelmesser gebildete Abschnitte von dem peripherischen Theil des Tumors unter das Mikroskop gebracht, so ergibt sich bei einer 134fachen Vergrösserung, dass in der That, wie schon die Betrachtung mit dem unbewaffneten Auge lehrte, das Fett aus der Drüse gänzlich verdrängt ist. Es findet sich aber auch kein fremdes Element, nirgends eine Spur von Krebszellen. Die ganze Geschwulst (Fig. 2. 3.) besteht aus einem dichten faserigen Gewebe, an welchem an einigen Stellen die Drüsengänge sehr dicht, an andern nur in weiten Zwischenräumen eingebettet sind. An den meisten Stellen findet man diese Gänge parallel neben einander gelagert, hier und da dichotomisch getheilt und durch die schiefe Richtung des Durchschnitts anscheinend in ein kolbiges Ende auslaufend. Doppelte Contouren der Wandungen sind bei dieser Vergrösserung nicht wahrnehmbar. Das Innere ist dicht von trüb gefärbten Epithelial-Zellen ausgefüllt. Um die äussere Peripherie ist eine dichte Lage spiralförmig geschlungener elastischer Fasern gelagert, die man noch eine Strecke weit von da, wo der Gang sich kolbig zu enden scheint, verfolgen kann. Traubenförmige Endblasen der Drüse sieht man nirgends. An vielen Stellen (fig. 4) vermag man nur noch kolbenförmige Netze elastischer Fasern zu erkennen, in denen aber der Drüsengang selbst zu fehlen scheint.

Die grösseren Drüsengänge in der Nähe der Warze bieten ausser der offenbaren Verdickung ihrer Wandungen

kein weiteres krankhaftes Verhältniss dar. Sie sind von einem kernhaltigen trüben Pflasterepithelium ausgekleidet.

Frau Harth ist nunmehr seit einem Jahre operirt und hat den mir zugekommenen Nachrichten zu Folge, kein Recidiv erlitten.

Die grösste Uebereinstimmung in Bezug auf die äusseren Erscheinungen, den Verlauf der Krankheit und das Ergebniss der anatomisch-mikroskopischen Untersuchung mit dem voranstehenden Falle findet sich in einem zweiten, von einer Person herrührend, welche ich vor drei Jahren in der Meinung, es mit einem Krebse zu thun zu haben, operirte. Die kurzen Notizen welche ich damals aufstellte, ergaben Folgendes:

Frau Koch aus M., eine Bäuerin von 45 Jahren, ist seit einem Jahre unregelmässig menstruirt, sonst aber gesund, wohlaussehend, fieberlos, von ziemlichem Embonpoint. Sie ist Mutter von 5 Kindern, die sie sämmtlich und zum Theil, wie es bei unsern Bäuerinnen Sitte ist, zwei Jahre lang gesäugt hat. Ihre letzte Schwangerschaft fand vor 6 Jahren statt; das Kind lebt noch, konnte von ihr aber nicht so lange als die früheren Kinder gestillt werden. Sie war nie eigentlich krank und klagt auch jetzt über Nichts als über die Schmerzen in ihrer verhärteten linken Brust. Diese Verhärtung wurde vor 4 Jahren, ungefähr ein Jahr nach der letzten Niederkunft, und einige Monate, nachdem das Kind abgesetzt war, entdeckt. Sie lag in der Nähe der sonst unveränderten Warze und war unschmerzhaft. Nach und nach aber wurde der Knoten immer deutlicher und die Schmerzen, die hinzutraten, so unerträglich, dass die Kranke, den Entschluss fasste, die Brust sich abnehmen zu lassen und sich desshalb an mich wandte. Der Zustand war ganz dem in dem vorherbeschriebenen analog. Beide Brüste sind von ungefähr gleicher Grösse, die rechte Brust ist schlaff und weich, wie sie bei den älteren Bäuerinnen unserer Gegend, Folge der einengenden Kleidung, zu werden pflegt, die linke Brust ebenfalls im Ganzen schlaff, nur unmittelbar hinter und über der Warze findet sich ein harter, höckriger, etwa eigrosser Knoten, von dem durch das Gefühl leicht bestimmt werden kann, dass er aus der ganzen Drüse besteht, dass ausser ihm unter der Haut nur noch reiches Fettgewebe sich befindet. So weit der Knoten reicht, ist die Haut nicht mehr verschieblich, sondern

mit demselben fest verwachsen (fig. 5). Die Brustwarze der linken Seite ist viel breiter als die der rechten und viel weniger als diese vorragend. Sie liegt in einer mehrere Linien tiefen trichterförmigen Vertiefung hineingezogen. Auf einem Durchschnitte, der die ganze Geschwulst durch die Warze spaltet, sieht man, dass die Drüse ganz in den Tumor aufgegangen ist; sie hat sich in einen unregelmässigen compacten Klumpen, etwa von der Grösse eines kleinen Hühnerei's, auf welchem die Warze excentrisch ganz nach unten hin aufsitzt, zusammengezogen. Der ganze übrige Umfang der Brust ist lediglich von Fett gebildet. Die ganze nach oben hin gewendete Fläche der Drüse ist so innig mit der verdünnten Haut verschmolzen, dass die Grenze zwischen beiden nicht mehr nachgewiesen werden kann. Eben so ist die Drüse mit ihrer tiefen Fascie aufs Innigste verwachsen. Auf der röthlich-grauen Durchschnittsfläche sieht man wie in dem voranstehenden Falle, die gelblich gefärbten, hie und da angeschnittenen Milchgänge auf das allerdeutlichste. Sie verästeln sich baumförmig gegen die Peripherie hin und vereinigen sich gegen die Warze zu in eine Anzahl dicker Stränge, in welche Borsten mit Leichtigkeit eingeführt werden können. — Auch der mikroskopische Bau ist derselbe wie in dem zuerst beschriebenen Falle; man sieht in einem faserigen, durchaus fettlosen Grundgewebe eine Menge durch die schiefe Richtung der Schnitte anscheinend kolbenförmig sich endender Gänge, welche mit einem kernhaltigen Pflasterepithel ausgekleidet sind. Bei stärkerer Vergrösserung (375 Mal) sind die doppelten Contouren der structurlosen Wandungen deutlich sichtbar (fig. 6). Alle diese Gänge erscheinen von einem Netze spiralfömiger, stark gewellter elastischer Fasern umschlossen.

Ein von den vorherbeschriebenen Fällen etwas abweichender Bau findet sich in dem folgenden, von dem ich ebenfalls nur das Wichtigere mittheilen werde.

Frau Secretair Z....., als sie in meine Behandlung kam, 47 Jahre alt, hat 5 Kinder, welche sämmtlich, mit Ausnahme einer Tochter, welche in erwachsenem Alter starb, noch am Leben sind, geboren und selbst gesäugt. Das jüngste Kind war, zur Zeit, wo die Erkrankung der Brust begonnen haben mochte, schon 12 Jahre alt. Die Kranke ist eine kräftige, pastöse fette Person, mit stark entwickel-

ten Brüsten. Ihre Menses sind seit kurzem ganz ausgeblieben, nachdem sie schon seit längerem unregelmässig geworden waren; der Gesundheitszustand war nicht immer der beste, vielfach wurde über sogenannte rheumatische Störungen geklagt und seit einigen Jahren insbesondere über Cardialgien. Doch sind die Funktionen der Respirationsorgane und des Gefässsystems regelmässig, die Verdauung im Ganzen gut und die Ausleerungen normal. Beide Brüste sind sehr stark entwickelt und die kranke, rechte, nicht von merklich verschiedenem Umfange, als die linke. Die Haut der Brust ist von normalem Aussehen, ungefärbt, mit der Drüse nicht verwachsen. Die Warze ist noch vorhanden, aber kleiner, flacher, als an der anderen Brust. Tief in der Brust, entfernt von der Warze und der äusseren Haut, fühlt man einen harten Knoten von der Grösse eines halben Hühnerey's etwa. Rings um diesen Knoten herum ist die Brust durchaus weich, und es lassen sich nirgends, wie an der anderen Brust, Körner des Drüsengewebes durchfühlen. Die Schmerzen, welche von dem Knoten ausgehen, sind sehr heftig, periodisch eintretend, besonders Abends und Nachts, Schlaf raubend, gegen die Achselhöhle und über den Arm der kranken Seite ausstrahlend. Die Achseldrüsen sind nicht geschwollen. Die Brust wurde mit Erhaltung der Haut exstirpirt; die Heilung erfolgte ohne besondere Zwischenfälle. Ein Durchschnitt, der mitten durch die Warze der exstirpirten Brust durchgeführt wird (Fig. 7), zeigt Folgendes: Unmittelbar hinter der Warze erweitern sich die Milchgänge zu ziemlich weiten, etwa 2‴ im Durchmesser haltenden Sinus, die mit einer bröcklichen Substanz, welche nicht näher untersucht wurde, wahrscheinlich vertrockneter Milch, gefüllt sind. Sie bilden dicht zusammenliegend einen Strang, von $3\frac{1}{2}$ C. M. Länge, welcher sich in einer leichten Krümmung zu dem Knoten hin wendet, den man von aussen durchfühlen konnte. Der Strang ist, so wie der Knoten, in reichliche Fettmassen eingebettet. Der Knoten selbst, etwa von der Grösse eines halben Hühnereyes, ist von einer sehr festen, bis zu 3 Linien dicken, fibrösen Kapsel eingehüllt. Er ist, mit dem Strang der Ausführungsgänge, der Rest der Drüse, von der sich ausserhalb jener fasrigen Hülle keine Spur mehr findet. Die erweiterten Milchgänge setzen sich durch die Faserkapsel hindurch in den Knoten fort, auf dessen Durchschnitt die

Querschnitte der erweiterten Gänge sich deutlich abzeichnen. Die nähere, mikroskopische Untersuchung weist wiederum kein fremdes Element in der Brust nach, sondern nur kolbige, mit Epithel gefüllte Milchgänge und sehr wenig elastische Fasern. Frau Z. ist 8 Jahre, bis wohin mir Gelegenheit gegeben war, ihren Körperzustand zu verfolgen, ohne Recidiv ihres Brustleidens geblieben und zuletzt an einer von demselben unabhängigen Krankheit gestorben.

Vollkommen ähnliche Präparate, als die 2 erst beschriebenen, fanden sich theils aus meiner eigenen Praxis, theils (2) aus der v. Soemmerring'schen Sammlung herrührend, noch 3 in dem hiesigen pathologischen Kabinette. Ihre nähere Beschreibung würde nur eine Wiederholung des vorher Bemerkten enthalten können.

Indem ich mich zur Beurtheilung der vorgelegten Zustände wende, in wie weit sie als selbstständige Krankheiten zu betrachten seien, sich von den bisher bekannten der weiblichen Brust unterscheiden, oder an sie anschliessen, glaube ich zuerst die Frage beantworten zu müssen, ob Zustände, wie sie in den Krankengeschichten 1 bis 3 beschrieben wurden, überhaupt als abnorm, als Krankheiten, oder, da sich kein fremdes Element in der Brust auffinden liess, nicht etwa als ganz natürliche Entwicklungs-Zustände der Brust im höheren Alter zu betrachten seien. Die Antwort hierauf ist zunächst, dass die Patienten selbst ihren Zustand mit seinen beträchtlichen Schmerzen bei Tag und Nacht, der Ausbildung eines harten Knotens in der Brust, in hohem Grade als ein körperliches Leiden betrachteten, als einen abnormen Zustand, den sie bei den anderen Frauen desselben Alters nicht kannten, durch welchen ihr Gemüth in der Furcht vor dem Krebse sehr belästigt wurde und dass sie die Zumuthung, ihn als eine unausbleibliche natürliche Entwickelung ruhig zu ertragen, sehr unwillig aufgenommen haben würden. Im Gegentheile war ihre körperliche Belästigung der Art, dass sie dringend auf Abhülfe, auf Entfernung ihrer Brust, bestanden.

Auch für den Arzt und Anatomen ist es nicht schwer, den Zustand der Brust als eine wirkliche Krankheit und nicht als eine vorübergehende Evolution zu bezeichnen. Der Beweis liegt in den von mir mitgetheilten Thatsachen; doch mache ich zum Ueberflusse darauf aufmerksam, dass: 1. bei mehreren der von mir beobachteten Frauen der Zustand

der Altersdekrepidität noch nicht eingetreten war, Frau Harth z. B. war noch vollkommen regelmässig menstruirt und hatte noch wenige Jahre vorher zum letzten Male geboren. Sie erschien überhaupt als eine noch durchaus kräftige, gesunde Frau. 2. Die Krankheit nur die eine Brust befällt, (wenigstens in allen von mir beobachteten Fällen), während doch die Folgen der rückgängigen Entwickelung der Brüste im höheren Alter beide gleichmässig ergreifen müssten. 3. Weichen überhaupt die äusseren Erscheinungen und der Befund bei der anatomisch-mikroskopischen Untersuchung wesentlich von dem ab, was man bei der Alters-Atrophie der weiblichen Brüste zu beobachten pflegt. In Bezug nämlich auf die äusseren Erscheinungen fehlt dieser die hohe Schmerzhaftigkeit, die Verschrumpfung der Brust zu einem kleinen harten, um die Warze concentrirten sehr höckerigen Knoten, die Verwachsung mit der verdünnten gerötheten Haut, die sekundäre Anschwellung der Achseldrüsen, so wie die Verschrumpfung der härtlich werdenden Warze. In Bezug auf die näheren anatomischen Erscheinungen möchte besonders hervorzuheben sein, dass die Drüse, nachdem das Fett gänzlich aus ihr verdrängt ist, dicht mit der äusseren Haut verschmilzt und ihren unregelmässig gebildeten Lappen bis zu dieser fortsetzt, so wie das Sichtbarwerden der Milchgänge von der Warze an bis in ihre feineren Verzweigungen hin, wie man sie bei nichtsäugenden Frauen, und selbst bei säugenden, in keinem Stadium der Entwickelung sieht.

Um aber zu einer Ansicht von der Beschaffenheit der Krankheit selbst zu kommen, glaube ich, dass folgende Punkte festzuhalten seien.

1. Es findet keinerlei Einlagerung fremdartiger Elemente, oder von Neubildungen, den Geweben der Mamma homolog, statt. Die sorgfältigsten wiederholten Untersuchungen haben ausser Gefässen, Bindgewebsfasern, elastischen Fasern, den Wandungen der Milchgänge und deren Epithel nichts weiteres nachzuweisen vermocht. Also Alles Gewebe, welche dem normalen Bau der Brust angehören und keine Spur von Krebszellen oder anderweitigen Neubildungen. So wie aber keine Spur fremdartiger Neubildung, so fand sich auch keine, welche auf stattgefundene Neubildung homologer Gewebe hingewiesen hätte, wie man sie bei den verschiedenen Formen der s. g. Sarcome

und den imperfecten Hypertrophien der Brust antrifft. Ein Punkt, auf welchen ich hinsichtlich der Diagnose zurück zu kommen gedenke. Offenbar hat sich vielmehr, in den von mir untersuchten Brüsten, ein Verschrumpfungs-, ein atrophischer Zustand der Brust im Ganzen, und einzelner der in ihren Bau eingehenden Gewebe insbesondere, ausgebildet, der indessen nicht ausschliesst, dass andere Theile des Organs in einem über die Norm hinausgehenden Entwickelungsstande angetroffen wurden; eine Wahrnehmung, welche in gewissen Krankheiten anderer Drüsen ihr Analogon findet. Zunächst musste, schon bei der Untersuchung mit dem unbewaffneten Auge, und noch mehr bei der Anwendung des Mikroskops, auffallen, dass das Fett, welches bei voluminösen Brüsten, wie die meisten von mir untersuchten waren, die Zwischenräume der Drüsenlappen einnimmt, aus denselben gänzlich verschwunden war. Die ganze Drüse bildete immer eine einzige, wohl an der Oberfläche höckerige, aber im Inneren nicht lappige, sondern gleichmässig feste, knorpelharte Masse von viel geringerer Ausdehnung als die Drüse bei einer erwachsenen Frau zu besitzen pflegt und als sie sich an der anderen Brust derselben Frauen durch das Gefühl darstellte. Der Raum, den die verschrumpfende Brust frei liess, war durch in die Umgebung abgesetztes Fett eingenommen und somit der Umfang des Busens im Ganzen erhalten. Durch das Schwinden des interstitiären Fettes erklärt sich schon die grosse Härte des Brustknotens und seine höckerige Oberfläche, da, nach dem Verschwinden der die Zwischenräume ausfüllenden Fett- und Bindegewebsmassen die einzelnen peripherischen Läppchen der Drüse als ungleiche Höcker an der Oberfläche vortreten mussten. Aber auch in dem eigentlichen Drüsengewebe selbst scheint eine theilweise Verschrumpfung, Atrophie statt gefunden zu haben, durch welche die Concentration der Drüse auf einen kleinen harten höckerigen Knoten noch mehr ausgebildet werden musste. Ich bringe hierbei weniger in Anrechnung, dass, in den vorher beschriebenen Brüsten, nirgends die traubenförmigen Endbläschen der Drüsen-Gänge gefunden wurden, da diese überhaupt bei älteren Frauen, welche seit lange nicht mehr gesäugt haben, zurückgetreten zu sein pflegen, sondern dass auch in den grösseren gestreckten Drüsengängen sich mehrfache Spuren eines rückgängigen Prozesses zeigten. Nicht allein näm-

lich, dass sie an vielen Stellen, vielleicht den ursprünglichen Gränzen der früheren Läppchen, durch weite, nur mit Bindegewebe gefüllte Zwischenräume getrennt waren, erschienen sie auch an anderen selbst geschwunden, so dass nur noch eine die Form des Ganges ausdrückende Hülle von elastischen Fasern, nicht mehr aber dieser selbst mit seinem Epithel angetroffen wurde. (Ich bemerke hierzu, dass die betreffende Untersuchung an ganz frischen, eben durch die Operation entfernten Brüsten, gemacht wurde.) Während somit unzweifelhaft bei einer Verschrumpfung der Brust im Ganzen, ihr interstitielles Fett verdrängt war und auch in den feineren Zweigen ihrer Milchgänge ein atrophischer Zustand sich auszubilden schien, befanden sich die grösseren Milchgänge offenbar auf einer Höhe der Entwicklung, wie sie selbst bei jungen Wöchnerinnen nicht angetroffen wird. Die Milchgänge sind in ihren Stämmen innerhalb der Warze, und selbst in ihren Zweigen bis zur 4. bis 5. Vertheilung hin, mit dem unbewaffneten Auge vollkommen leicht zu verfolgen, bei weitem viel leichter, als dieses selbst an den Brüsten von Frauen möglich ist, welche in der ersten Zeit ihres Wochenbettes an einer akuten Krankheit gestorben sind. Dieses Sichtbarwerden der Milchgänge rührt eben sowohl von der Verdickung ihrer Wandungen, als davon her, dass sie mit einem trüblich gefärbten, sehr dicken Epithelium ausgekleidet sind, nicht aber von der Anwesenheit einer Flüssigkeit, Milch, in ihren Räumen. In dem unter Nr. III. beschriebenen Falle endlich fand die Eigenthümlichkeit statt, dass die Milchgänge, unmittelbar hinter der Warze, zu weiten mit bröcklich vertrockneter Milch gefüllten Sinus ausgedehnt und zu einem ansehnlichen Strange verlängert waren, der zu dem weit von der Warze vorliegenden Drüsenkörper hinführt.

Diese Erscheinungen fanden sich ohne Ausnahme bei Frauen, welche, zum Theil seit vielen Jahren, nicht mehr schwanger geworden waren. Die Ausbildung dieser Zustände wurde offenbar in ihren späteren Entwicklungsstadien von einem schleichenden Entzündungs-Prozesse begleitet. Denselben auch für den ersten Anfang anzunehmen, hindert die gänzliche Abwesenheit des Schmerzes, während doch der verhärtete Knoten in der Brust schon gefühlt wurde. Für die späteren Stadien aber wird derselbe hinreichend, wie ich glaube, erwiesen eben durch die Anwe-

senheit des Schmerzes, mehr aber noch, da periodischer Schmerz vielfach bei Krankheiten der Mamma vorkommt, die man nicht als entzündlich betrachtet, durch die leichte Röthung der Haut, die Entwickelung der Venen derselben, die innige Verschmelzung der Drüse sowohl mit der Cutis, als mit der zugleich sehr verdickten tiefen Fascie der Mamma.

Sucht man, zur näheren Erklärung des Vorganges nach Krankheiten ähnlicher Gebilde, secernirender Drüsen, die sich mit der voranbeschriebenen vergleichen liessen, so scheint mir keine eine grössere Analogie zu bieten, als der unter dem Namen der Cirrhose bekannte Zustand der granulirten Leber. Natürlich darf man sich dabei an die etymologische Bedeutung dieses an und für sich übel gewählten Namens so wenig als an die Unterschiede stossen, welche aus der verschiedenen physiologischen Bedeutung der beiden Organe, Leber und Mamma, hervorgehen. Die Analogie liegt aber, wie es mir scheint, sehr nahe in dem Entwickelungsgange beider Krankheiten, die aus unbekannten, fern liegenden Ursachen und Anfängen hervorgehen und sich unbemerkt entwickeln, bis Schmerz und Verschrumpfung die Aufmerksamkeit auf das kranke Organ hinleiten: der Reduction desselben mehr und mehr auf seinen secernirenden Theil, während zuerst die interstitiellen Gewebe verdrängt werden und bei fortwährender Krankheit auch der secernirende Theil der Drüse zu schwinden anfängt; hieraus denn eine allgemeine Concentration, Verkleinerung des ganzen Organes, ein in Form von Granulationen oder Höckern deutliches Hervortreten seiner Läppchen. Analog ist ferner der aus der Entwickelung der Krankheit selbst hervorgehende entzündliche Zustand, der bei der Leber sich ebensowohl durch Schmerz, Trübung und Verdickung des Peritonaeal-Ueberzuges, Verwachsung mit den benachbarten Gebilden, als in der Brust durch die gleichen Empfindungen, Verdickung der fascie und Verwachsung mit der äusseren Haut ausspricht.

Ich finde nach Allem die Analogie zwischen diesen Krankheiten beider Organe so gross, dass ich, da die Sache doch einen Namen haben muss und es dabei gut sein möchte, sich an Bekanntes anzuschliessen, keinen Anstand nehme, das Leiden der Brust als granulirte Brust, als Cirrhose der Mamma zu bezeichnen.

In der vorausstehenden Beschreibung und dem gewähl-

ten Namen liegt hinreichend die Erklärung, dass ich die Krankheit als ein auf die Mamma beschränktes Lokalübel betrachte, welches weder aus einer bestimmten Säftemischung hervorgeht, noch seinen Samen über den Körper ausstreut, welches daher auch durch die totale Entfernung ohne Recidiv geheilt wird, in diesem Sinne also als ein gutartiges Leiden. Seine eigentlichen Ursachen sind mir bis jetzt unbekannt geblieben, zumal da seine ersten Anfänge offenbar viel früher liegen als die Kranken selbst wissen und das erste Auftreten völlig übersehen wird. Ich habe daher die Krankheit immer nur in sehr entwickeltem Zustande, nie die früheren Anfänge gesehen. Ob sie auf andere Weise zu heilen sei, als durch Exstirpation der Brust, weiss ich nicht zu sagen. Ich habe allerdings mehrfach Tumoren der Brust gesehen, welche ich für Cirrhose derselben hielt und mit verschiedenen Mitteln, narkotischen Umschlägen, Jod, Druckverbänden u. s. w. behandelt, einestheils aber habe ich keinen nennenswerthen Erfolg mit diesen Mitteln erlangt, anderntheils bin ich ausser Stand, mit aller Bestimmtheit die Richtigkeit meiner Diagnose zu behaupten, da mir für diese Fälle die anatomische Untersuchung fehlt.

Wie schwer aber die Diagnose zwischen der Brust-Cirrhose und dem atrophirenden Faserkrebse, wenigstens nach den beschränkten Erfahrungen, welche ich aus wenigen Beobachtungen zu ziehen vermochte, ist, liegt schon in dem, was ich zu Anfang über die Uebereinstimmung der Erscheinungen mit denen des gewöhnlichen harten Krebses gesagt habe. Man findet eben alle die äusseren Symptome wieder, welche so gewöhnlich als charakteristische Erscheinungen des harten Krebses aufgeführt werden: das Alter der Kranken, die Härte, Höckerigkeit des Tumor, die verkleinerte tief liegende Warze, die angeblich eigenthümlichen Schmerzen, sowie die Verschmelzung mit der äussern Haut. Dass manche andere Erscheinungen des Krebses fehlen: der Aufbruch, die Bildung sekundärer Krebse, die Verwachsung mit dem Brustmuskel, entscheidet nicht, da dieser Mangel dem wenig vorgerückten Stadium zugeschrieben werden kann. Man sieht eben, dass alle jene Symptome für den Krebs der Mamma nicht pathognomonisch, nicht charakteristisch sind, sondern in derselben Weise wie bei diesem, auch bei anderen Krankheiten des Busens vor-

kommen oder bei wirklichen Krebsen fehlen können. Die vermehrte Härte und höckrige Oberfläche wird sich überall finden, wo an die Stelle der mit Fett durchsetzten Brustdrüse ein festeres Gewebe tritt, bei Fibroiden, Sarcomen, oder wo nur, wie bei der Cirrhose, das interstitielle Fett schwindet und das Brustdrüsengewebe sich zusammenzieht. Viele Krebse sind dagegen viel weicher, elastischer, glätter als die normale Drüse. Die Brustwarze steht und fällt mit der Entwickelung und Anwesenheit der Milchgänge. Ich habe sie nicht allein bei vielen ganz entschiedenen Krebsen, die aber das Drüsengewebe nur zur Seite geschoben, nicht gänzlich verdrängt hatten, von ganz unveränderter Grösse, sondern auch in mehreren Fällen ganz entschiedener, durch genaue mikroskopische Untersuchung bestätigter Krebse so entwickelt, wie bei Wöchnerinnen, gesehen; es liess sich zuweilen sogar ein milchähnlicher Saft aus ihr herausdrücken, der sich als eine Mischung von zahlreichen Krebszellen, Fetttropfen, Caseinbrocken und Colostrumkugeln auswies. Es war dieses bei akuten eingestreuten Krebsen der Fall, welche den drüsigen Theil der Brust noch nicht gänzlich verdrängt, wohl aber durch ihre Nachbarschaft gereizt hatten. Bei der Cirrhose bleibt die Warze, weil die Drüse noch besteht, sie fängt aber an breiter, höckeriger zu werden und zieht sich in die Tiefe, wie die einzelnen Drüsenlappen zu verschrumpfen anfangen. — Der Schmerz hängt natürlich mit einem veränderterten Zustande der Nerven zusammen und weist sich bei vielen Krankheiten der Mamma sowie auch bei dem Krebse derselben als eine eigentliche Neuralgie aus. Er wird wohl in keinem Falle fehlen, wo die Nerven durch Einlagerung eines fremden Stoffes, Ausdehnung oder Verschrumpfung des Organs in ein widernatürliches Verhältniss treten und lässt sich vielleicht allein schon aus den veränderten mechanischen Zuständen der Lagerung, durch abnormen Druck und Zug, den sie erleiden, erklären. Die Verbreitung über die Brust und die Achselhöhle, die Schulter und selbst den ganzen Arm der leidenden Seite erklärt sich aus der Vertheilung der Nervi thoracici anteriores sowohl über die Brustdrüse als über die genannten Theile, sowie aus der Verbindung, welche der Nervus intercostalis secundus und tertius mit den Nervis cutaneis brachii eingehen. — Die obigen Symptome sind also nach keiner Seite hin charakteristisch und

es müssen, um den Krebs von anderen Tumoren der Mamma und insbesondere von der von mir sogenannten Cirrhose mit Sicherheit zu unterscheiden, andere aufgesucht werden. Ich gestehe, dass ich ausser denen, welche die anatomisch-mikroskopische Untersuchung ergibt, keine kenne, auf die man sich in allen Fällen sicher verlassen könnte und dass ich es daher entschuldbar finde, wenn man immer noch manche anscheinende Krebse der Brust operirt und manchen durch die Operation dauernd geheilt haben will. Bei dieser eingestandenen Unsicherheit, wie sie nach einer geringeren Anzahl von Beobachtungen nicht anders sein kann, vermag ich nur auf einige Erscheinungen aufmerksam zu machen, die wohl dazu beitragen könnten, die Cirrhosis mammae von dem Scirrh auch schon vor der Operation zu unterscheiden, einer fortgesetzten Erfahrung es überlassend, die Richtigkeit des Bemerkten zu bestätigen und die Mittel zu erweitern. Die Cirrhosis mammae, als eine Erkrankung der Brustdrüse selbst, greift nicht über den Bereich der ihr zunächst angehörigen Gewebe hinaus, sie verschmilzt daher wohl mit der der Mamma zugehörigen Fascie und der äusseren Haut wo diese in die Warze übergeht, sie überschreitet die Gränzen aber nicht; der Tumor behält daher seine Beweglichkeit auf dem Brustmuskel und verwächst mit der äusseren Haut nur (?) von der Warze aus, der Stelle, wo die Haut mit der Drüse in nähere Verbindung tritt, nicht aber, wie häufig bei dem Krebse, von einer seitlichen, von der Mündung der Milchgänge entfernten Stelle. — Als eine Lokalkrankheit bildet die Cirrhose keine sekundäre Knoten; nur in Einem Falle waren Achseldrüsen, aber nur in sehr unbedeutendem Grade, angeschwollen. Bis jetzt habe ich keine Brust-Cirrhose aufbrechen und geschwürig werden sehen, und es scheint mir auch dieser Ausgang nicht in dem Verlauf der Krankheit zu liegen. Alle Brust-Cirrhosen, welche ich bis jetzt zu beobachten Gelegenheit hatte, haben immer die ganze Drüse eingenommen, diese auf einen kleinen Klumpen zusammengezogen und in dem übrigen Theile des immer noch voluminösen Busens nur Fett gelassen, was schon durch Befühlen constatirt werden konnte; Krebse dagegen nehmen häufig nur mit einem Knoten einen Theil der Drüse ein, oder wenn die Brust im Ganzen schwindet, so pflegt auch das peripherische Fett zu schwinden und der Busen sich im Gan-

zen abzuplatten. Dass alle hier zusammengestellten Mittel der Diagnose höchst unsicher und geeignet sind, in Praxi im Stiche zu lassen, gebe ich bereitwillig zu. Doch war es mir möglich in zweien Fällen die Cirrhose auch schon vor der Operation zu diagnosticiren und die Diagnose durch die mikroskopische Untersuchung zu bestätigen.

Zur Vervollständigung der Darstellung und des Beweises, dass die von mir sogenannte Cirrhose der Mamma ein Recht habe, als selbstständige Krankheitsform aufzutreten, bleibt es mir schliesslich noch übrig sie mit den mannigfaltigen Entartungen der Brust zu vergleichen, welche man unter dem Namen Sarcome und unvollständige Hypertrophie der Brust (Birkett) zusammengefasst hat.

Was die letzte anbetrifft, unter denen man also Geschwülste der Brust versteht, die aus der Neubildung eines mehr oder weniger vollkommenen Drüsengewebes bestehen, und unter denen sich die mannigfachen Formen von Geschwülsten verstecken, die man früher als strumöse, pankreasähnliche zum Theil auch als blättriche Sarcome beschrieben hat, so bedürfen natürlich nur diejenigen einer vergleichenden Gegenüberstellung, bei denen das ganze Organ ergriffen ist, weil dieses, wenigstens bei allen von mir beobachteten Brust-Cirrhosen immer der Fall war. Von selbst ausgeschlossen sind alle lobulären Hypertrophien, die sogenannten schmerzhaften Tumoren der Brust (A. Cooper), bei denen die Degeneration immer nur einen kleinen Theil der Drüse, eines einzelnen Lappens derselben betrifft, leicht schon beim Lebenden umgriffen, die Anwesenheit von gesundem Drüsengewebe schon durch die äussere Untersuchung, noch mehr durch Dissektion und Mikroskop nachgewiesen werden kann. Für die allgemeine imperfecte Hyperthrophie liegt schon der Unterschied darin, dass bei ihr die Drüse beträchtlich vergrössert, während sie bei der Cirrhose beträchtlich verkleinert ist, noch mehr aber in der anatomisch-mikroskopischen Untersuchung, bei der das Hervortreten der grösseren Milchgänge, das Sichtbarwerden derselben bis in die 4. und 5. Vertheilung vermisst werden, statt dessen eine gleichmässig gefärbte gelappte Masse, gleich der einer gesunden Brust gefunden wird. Unter dem Mikroskope werden in der kranken Masse die grösseren Milchgänge vermisst, dagegen die Terminaltrauben sehr schön entwickelt in verschiedenen Stadien der Ausbildung,

als noch nicht hohle Läppchen ohne Epithelialauskleidung sowie als hohle Bläschen, mit kernhaltigem Epithel ausgekleidet, angetroffen (Vergl. Birkett Tab. IV fig. 2, mit dessen Darstellung meine Beobachtungen völlig übereinstimmen). In den übrigen Erscheinungen, der Zeit der Entstehung, der Art des Auftretens, dem Zustand der Warze, der theilweisen Verschmelzung mit der äusseren Haut, den Empfindungen der Kranken, liegt kein Unterschied, zum neuen Beweise, wie wenig auf diese Verhältnisse für eine exacte Diagnose zu geben ist.

Sehr leicht ist, wenigstens für die meisten Fälle, die Diagnose, besonders die anatomische, in Bezug auf alle die Sarcome, bei welchen die Drüsengänge oder Terminalbläschen zu geschlossenen Cysten sich abschnüren oder zu einem Convolute von Areolen sich ausdehnen, mit Flüssigkeiten füllen, oder der Sitz von Gewächsen werden, deren mikroskopischer Bau mehr oder weniger vollkommen das normale Brustdrüsen-Gewebe imitirt, die verschiedenen Formen von Cystoid, Sarcom, Sarcoma phyllodes u. s. w. Der wesentliche Unterschied liegt eben darin, dass bei der Cirrhose alle diese hohlen Gebilde einfache und zusammengesetzte Cystoiden, mit den mannichfach gestalteten Intracystoid-Gewächsen und ihrem verschieden gemischten flüssigen Inhalte gänzlich fehlen, natürlich also auch alle die äusseren Symptome, welche auf der Anwesenheit dieser Bildungen beruhen. Eine weitere Ausführung in dieser Beziehung möchte unnöthig sein. Die meisten dieser Cystoid-Sarcome sind mit einer Vergrösserung, und bekanntlich häufig mit einer sehr beträchtlichen, des erkrankten Organs verbunden, wie dieses kaum anders sein kann bei einer Degeneration, die wesentlich darauf beruht, dass enge Drüsengänge sich erweitern und mit einer abnormen Anhäufung von Flüssigkeit, oder widernatürlichen festen Gewächsen füllen. Dass jedoch trotz dieser Neubildungen und Anhäufungen von Flüssigkeiten auch bei allgemeiner Erkrankung der ganzen Drüse dieselbe, statt sich zu vergrössern, verkleinern und auf einen kleinen höckerigen Klumpen zusammenschrumpfen kann, ist zwar hier und da angedeutet worden, möchte jedoch nicht allgemein angenommen sein, wenigstens findet sich in den Handbüchern, unter den Symptomen der Cystensarcome, die Vergrösserung und selbst die Neigung zu sehr beträchtli-

cher Vergrösserung des ganzen Organes, als eine der hervorstechendsten Erscheinungen aufgeführt. — Ich erlaube mir daher und um die Unterschiede zwischen diesen atrophirenden Sarcomen der Brust und der Cirrhose derselben zu zeigen, einige hierher bezügliche Beobachtungen in den Hauptzügen und nur das Anatomische mehr hervorhebend, mitzutheilen. Die erste bezieht sich auf ein atrophirendes Sarcom der Mamma mit zahlreichen festen Intracystoidgewächsen.

Kath. Lemmer, 63 Jahr alt, die Frau eines wohlhabenden Landbürgermeisters, eine mastige, wohlgenährte, empfindliche Person, hat 4 Kinder geboren und selbst geschenkt, von denen 3 noch leben und gesund sind, die Menses verschwanden unter den gewöhnlichen Erscheinungen im 52. Jahre. Das allgemeine Befinden war schon seit langem nicht ganz günstig, namentlich wurde vielfach über Cardialgien, Hüftrheumatismus und dergl. geklagt, wogegen Verschiedenes, auch Salzbäder, doch ohne Nutzen, gebraucht wurde. Während diese Allgemeinstörungen sich verschlimmerten, bemerkte Patientin vor 3 Jahren, also in ihrem 60. Jahre, eine schmerzhaft stechende Verhärtung in ihrer linken Brust und ein allmäliges Einsinken der Warze derselben. Beide Brüste sind, dem übrigen Embonpoint entsprechend, ziemlich stark, jedoch schlaff herabhängend, die linke mehr als die rechte. Einige erweiterte Venen sieht man an beiden durch die Haut schimmern. An der linken Brust ist die Haut ringsum, besonders aber über der Warze, zu einem quer ovalen, flach erhobenen, schwach gerötheten Tumor erhoben, der spontan, noch mehr gegen Berührungen, äusserst empfindlich ist. Mit dem Tumor ist die Haut so verwachsen, dass sie nicht abgefaltet werden kann. Der Tumor besteht offenbar aus der ganzen Drüse, von der man, neben ihm, durch die Fettmassen des Busens nichts mehr durchzufühlen vermag. Sie ist etwa von der Grösse eines kleinen Hühnerey's, sehr hart, in eine Menge erbsengrosser Höcker auslaufend. Die benachbarten Lymphdrüsen sind nicht geschwollen. Die Brustwarze ist geröthet, etwas breiter und höckeriger, als die der gesunden Seite. Ein rothes, gelapptes, dünnhäutiges, leicht blutendes Gewächs tritt mit einem feinen Stiele aus der Warze vor und scheint sich in einen der Milchgänge fortzusetzen. Die inneren Organe scheinen gesund.

Die Exstirpation der Brust endete, nach mannichfachen kleinen Zwischenzufällen, vollkommen günstig; seit einem Jahr kein Recidiv und Besserung des Allgemeinbefindens.

Die anatomische Untersuchung der exstirpirten Brust ergibt Folgendes: Der Tumor unter der Warze enthält, wie die äussere Untersuchung schon annehmen liess, in der That die ganze degenerirte Drüse, welche sich in dem sonst sehr voluminösen Busen bis auf die Grösse eines halben Hühnerey's zusammengezogen hat. Die Oberfläche der Drüse geht in eine Menge kleiner harter Höcker aus, um welche sich die verdichtete Fascie strahlenförmig zusammengefaltet hat. — Ein Schnitt, welcher die Warze an der Stelle spaltet, wo das fleischige Gewächs aus ihr heraushängt, zeigt, dass dasselbe wirklich sich bis zu der lakunenförmigen Erweiterung eines Milchganges fortsetzt und dort mit einem dünnen Stiele aufsitzt. Auf der Durchschnittsfläche der übrigen Drüse sieht man in einem festen, fasrigen, beinahe fettlosen Grundgewebe eine Menge kleiner, erbsgrosser Höhlchen, welche mit ähnlichen Gewächsen, wie eines aus der Warze vorgetreten ist, gefüllt sind. Eine mikroskopische Untersuchung zeigt, dass sowohl das Grundgewebe der Drüse, als die Intracystoidgewächse nur aus Fasern und den traubenförmig angeordneten, beträchtlich über die Norm ausgedehnten Endbläschen des Drüsengewebes, mit ihrem Epithel, bestehen. Fig. 8. 9. Der Anschein eigenthümlicher, enormer Zellen mit Kernen oder Tochterzellen gefüllt, entsteht da, wo man in einem Hauptgange die Eingänge eines Nebenganges oder Bläschens sieht.

Diese Beobachtung würde, als ein Beispiel einer jetzt hinreichend bekannten Form, eines Sarcoma phyllodes nach der Müller'schen Terminologie, keine Erwähnung verdienen, wenn nicht die auffallende Verschrumpfung der ganzen Drüse, trotz dem, dass in ihren erweiterten Milchgängen eine Menge von Gewächsen, welche in ihrem feineren Bau den der Drüse imitirten, sich entwickelt hatten, ihr ein besonderes Interesse verliehe. Es ging also hier, neben imperfekter hypertrophischer Neubildung, ein Verschrumpfungsprocess einher, welcher, ganz gegen den gewöhnlichen Vorgang, über jene weitaus das Uebergewicht gewann und statt eine Vergrösserung zuzulassen, das ganze Organ selbst auf einen weit geringeren Umfang zurückführte, als die andre gesunde Drüse derselben Person besass.

Durch das aus einer Oeffnung der nicht verschwärten Warze hervorhängende Fleischgewächs wurde die Diagnose in diesem Falle sehr erleichtert, da die Annahme, dass dasselbe eine der bekannten fungösen Wucherungen des blättrichen Sarcom's sei, sehr nahe lag. Ohne diesen Umstand würde die Unterscheidung selbst von dem Krebse, noch mehr von den oben beschriebenen Cirrhosen, ohne Beihülfe der anatomischen Untersuchung, mit Sicherheit vielleicht nicht möglich gewesen sein.

Ein Beispiel einer anderen Form atrophirender Brust-Sarcome giebt der folgende Fall. Die Brust rührt von einer 35jährigen, grossen, mässig beleibten Person her, welche zwar unverheirathet, doch in vielfachen geschlechtlichen Beziehungen zu Männern gestanden hatte. Das Allgemeinbefinden war günstig, der Menstrualfluss regelmässig. Zufällig hatte die Kranke vor etwa 2 Jahren entdeckt, dass ihre linke Brust viel kleiner, weniger vorragend, härter, die Warze weniger entwickelt sei, als die rechte, diesen Zustand aber nicht geachtet, weil er nicht schmerzhaft war. Erst als vor etwa 6 Monaten Schmerzen, besonders bei Witterungswechsel, eintraten, wurde sie besorgt und zog mich zu Rathe. — Die Brust der kranken Seite ist vollkommen platt, weniger vorragend selbst als bei unentwickelten Mädchen oder bei nicht mageren Männern, während die rechte Brust mässig voll ist. Die Warze ist etwa nur halb so hoch als an der rechten Brust; die Haut über der Drüse ist fettlos und mit dieser fest verwachsen, so dass sich die Brust, wenn auch auf dem Brustmuskel, doch nicht unter ihr verschieben lässt. Unter der Haut fühlt man die Drüse als einen durchaus harten, flachen, kuchenartigen Körper, dessen Oberfläche mit einer Menge kleiner, sehr harter Höcker besetzt ist. Durch Druck lassen sich kleine Mengen milchähnlicher Flüssigkeit aus der Warze ausdrücken. Diese Berührungen sind der Kranken jedoch sehr empfindlich. Die Achseldrüsen sind nicht geschwollen. Die exstirpirte Brust lässt folgende anatomische Veränderungen erkennen. Die sehr verschrumpfte Brust liegt in einem fast gänzlich fettlosen, verdichteten, fibrösen Gewebe eingebettet, welches sie so genau mit der äusseren Haut und der Fascie verbindet, dass sie nur durch künstliche Präparation getrennt werden kann. Nach der theilweisen Entfernung dieser fibrösen Hülle sieht man Häuf-

chen von stecknadelknopfgrossen Körnern, welche offenbar hohl sind, angestochen eine Flüssigkeit, gleich der, welche sich aus der Warze ausdrücken liess, entleeren und welche sich unter dem Gefühl als die höckerigen Ungleichheiten der Oberfläche darstellen. Auf dem Durchschnitt sieht man, dass die Brust kaum noch eine Dicke von $1\frac{1}{2}$—2 C.M. besitzt. Gegen die seitlichen Ränder hin besteht sie aus einem anscheinend durchaus festen, fibrösen Gewebe, in der Mitte aber, unter der Warze, aus einer Menge kleiner Höhlen, welche in Gruppen zusammenstehn, die durch fibröse Scheidewände von einander getrennt sind. Ein seitlicher Druck entleert aus diesen Höhlchen in kleinen Cylindern eine Flüssigkeit, welche vertrockneter Milch gleich ist. Nach vielen Versuchen gelingt es, eine Borste aus einer dieser Höhlen zur Warze heraus zu leiten. Schon hieraus wird es gewiss, dass diese Höhlen zusammenhängende Sinus erweiterter Milchgänge sind und dass die einzelnen, von fibrösen Scheidewänden umgebenen Gruppen, die Terminalbläschen eines einzelnen Ganges umfassen. Die mikroskopische Untersuchung ergibt die Bestätigung und Vervollständigung dieser Wahrnehmung. Nimmt man nämlich aus den Theilen der Brust, an welchen die Milchgänge nicht schon für das unbewaffnete Auge sichtbar geworden sind, feine Schnitte mit dem Doppelmesser, so erhält man, nach der Zufälligkeit der Richtung des Schnitts, bald schöne baumförmig verzweigte Aeste der Gänge mit ihren zahlreichen traubenförmigen Terminalblasen Fig. 10., bald, die Querschnitte der Terminaltrauben, Gruppen von kreisrunden Durchschnitten der letzten Endigungen der Milchgänge, jede Gruppe in eine fibröse Kapsel eingeschlossen (Fig. 11.). Wenn die kleinsten dieser Durchschnitte schon viel stärker sind, als sie bei einer Person sein durften, die nie ein Kind geschenkt hatte, viel stärker selbst als bei einer jungen Wöchnerin, so sieht man dicht neben ihnen andere (Fig. 12.), die schon wahrhaft monströs entwickelt sind, mit sehr dicken fasrigen Wandungen und dickem Epithel. — Der Inhalt dieser Sinus zeigt die Elemente vertrockneter Milch.

Die voranbeschriebene Krankheit zeigt also diejenige Form des sogenannten Sarcoma cysticum, die darauf beruht, dass die Milchgänge und insbesondere ihre Terminalbläschen in einem Lebenszustande (bei einer nie schwanger ge-

wesenen Frau) nicht allein entwickelt sind und sichtbar hervortreten, sondern dass ihre Entwickelung selbst die, wie sie bei Säugenden normal ist, weit übertrifft; jedoch wieder mit der bemerkenswerthen Eigenthümlichkeit, dass die Entwickelung des ganzen Organs, trotz des hypertrophischen Vortretens seines wichtigsten Theiles, hinter die normale zurück gewichen, in hohem Grade atrophisch ist.

Der Zufall hat es mit sich gebracht, dass ich, bald nach der Absendung des vorhergehenden Aufsatzes eine neue Beobachtung über denselben Gegenstand anzustellen Gelegenheit hatte, welche die früheren ebensowohl zu bestätigen, als zu vervollständigen geeignet sein möchte.

Frau Feldmann, die 44jährige Ehefrau eines Schneidermeisters aus B., wurde am 12. März wegen eines harten, schmerzhaften Tumors in ihrer rechten Mamma in das Giessener akademische Hospital aufgenommen. Sie ist eine blasse, hellblonde, schwächliche, blutarme Frau, noch regelmässig menstruirt, Mutter von 4 Kindern, von denen die ersten Zwillinge und die sie sämmtlich selbst geschenkt hat. In ihrem zweiten Wochenbette erlitt sie, wie es scheint durch Unregelmässigkeiten in dem Anlegen des Kindes veranlasst, eine Entzündung der rechten Brust, ungefähr an derselben Stelle, an welcher sich jetzt der Knoten befindet. Die Kranke wurde jedoch durch diesen Zufall nicht gehindert ihr Kind an beiden Brüsten forttrinken zu lassen. Nach wenigen Tagen waren alle Beschwerden wieder verschwunden. In dem darauf folgenden und letzten Wochenbette, vor 6 Jahren, war der Zustand beider Brüste durchaus normal. Seitdem ist die Frau nicht wieder schwanger geworden und auch, abgesehen von den Folgen eines starken Hängebauchs, der nach der ersten Schwangerschaft zurückgeblieben war, im Ganzen immer gesund gewesen.

Der Tumor wurde zufällig beim Waschen, vor etwa $\frac{1}{2}$ Jahre entdeckt. Er bestand damals aus zwei kleineren Knötchen, welche sich später zu einem einzigen vereinigten. Beide zusammen waren, zur Zeit als sie entdeckt wurden, nicht viel kleiner als der jetzige Tumor. Ihre Entstehung fällt also wahrscheinlich in eine ziemlich viel frühere Zeit zurück.

Der Knoten liegt in dem oberen Theile der mässig

starken Brust, deren Völle nicht auffallend von der der anderen abweicht und über deren Oberfläche er sichtlich vorragt. Die Haut über ihm ist ungefärbt und beweglich; ebenso lässt sich die Brust ungehindert über dem Brustmuskel verschieben. Die Grösse des Tumor kommt der eines Taubeney's gleich. Er ist sehr hart, höckerig, nur mit, nicht in der Drüse verschieblich. Die Brustwarze ist nicht eingezogen. Durch Zusammenpressen der Brust und besonders des Tumor lassen sich einige Tropfen einer gelblichen Flüssigkeit aus der Warze ausdrücken, welche nicht näher untersucht worden sind. Aus den Mittheilungen der Kranken ergiebt sich, dass früher, zwei Jahre nach dem letzten Wochenbette, dieselbe Warze beständig nässte, so dass Tücher aufgelegt werden mussten. Schmerzen haben sich erst seit $\frac{1}{4}$ Jahre eingestellt, sie bestehen vorzugsweise in dem Tumor selbst, werden abwechselnd stärker und schwächer und strahlen zuweilen gegen die Achselhöhle hin aus. Die Achseldrüsen sind nicht geschwollen.

Die Operation und die Behandlung der Wunde bot kein bemerkenswerthes Interesse dar.

Die anatomische Untersuchung der exstirpirten Parthie ergibt, dass der Tumor die ganze Dicke der Brust einnimmt, nach aussen an die mässig mit Fett unterlegte Haut, nach innen an die etwas verdickte Fascie unmittelbar angränzt. Nach unten und zur Seite geht er, zwar ziemlich scharf, doch ohne bestimmte Gränze, in die ganz gesunde Drüsensubstanz über, die sich durch ihre weniger höckerige Oberfläche und ihre viel geringere Härte von dem Tumor unterscheidet. Er ist weder eingebalgt, noch auch nur durch eine lockere bindegewebige Zwischenlage von der gesunden Drüsensubstanz geschieden. — Auf dem Durchschnitte sieht man eine feste, weissröthliche, hie und da durch injicirte Gefässe geröthete Fläche, auf welcher eine Menge weissgelbliche ästige Streifen sich verbreiten. Durch Druck und Abstreifen mit dem Messerrücken lässt sich eine geringe Quantität einer schwach gelblichen Flüssigkeit, namentlich aus jenen Streifen gewinnen, welche unter dem Mikroskope aus Milchkugeln (Fig. 13) *a*, Colostrumkörpern *b*, Kalkklümpchen *c*, und sehr blassen Epithelialzellen *d*, den Bestandtheilen einer dünnen Milch also, zusammengesetzt erscheint. Bei der Untersuchung des Gewebes des Tumor selbst sieht man, bei sehr schwacher, 60-

fachen Vergrösserung, in einem anscheinend körnigen Grundgewebe, in welchem viele Colostrumkugeln zerstreut sind, zahlreiche sehr starke Ductus, von welchen eineMenge sich fingerförmig verästelnde Zweige abgehen (Fig. 14.) Schon bei dieser schwachen Vergrösserung sieht man die kleineren dieser Aeste unzweifelhaft von einem deutlich entwickelten Netze spiralförmiger Fasern umwickelt. Bei stärkerer 134fachen Vergrösserung bemerkt man zahlreiche, sich ästig verzweigende Ductus (Fig. 15), oder nach der Zufälligkeit des Durchschnittes, einzelne Bruchstücke derselben, in ein bindegewebiges Stroma eingebettet. Alle diese Gänge sind von einem Netze spiralförmig gewundener elastischer Fasern umwickelt, die sie in einer Menge und Deutlichkeit umgeben, wie ich sie nie in gesunden Brüsten, selbst nicht bei Säugenden gesehen habe. Dagegen fehlt jede Spur der Terminalblasen. Nur an den grösseren Gängen lassen sich die Wandungen deutlich unterscheiden, die kleineren werden nur durch die Netze von elastischen Fasern, welche regelmässig die Verbreitung der Gänge darstellend sich verzweigen, bezeichnet. Wandungen der Gänge und Epithel sind an ihnen nicht erkennbar. An einigen Stellen fand ich diese Netze sich gegen cirkelförmig concentrisch angeordnete Bindegewebsfasern, die Hüllen der früheren Läppchen, endigen und innerhalb derselben Colostrumkugeln in grosser Menge angehäuft, doch wiederum keine Spur von Terminalblasen (Fig. 16.), Es scheint dieses ein Rest einer ehemaligen Gruppe von Terminalblasen zu sein, deren Wandungen schwanden, während ein Theil des Inhaltes sich noch erhielt. Der Vergleichung halber untersuchte ich auch ein Stück des dichtanliegenden, mit exstirpirten, gesund aussehenden Theils der Brust und fand in diesem die Gruppen der Terminalblasen sehr dicht gedrängt und schön entwickelt (Fig. 17.)

Der voranstehend beschriebene Tumor schliesst sich unzweifelhaft den von mir unter dem Namen Cirrhosis mammae bekannt gemachten Erkrankungen der weiblichen Brustdrüse an, bietet jedoch im Einzelnen einige nicht unwichtige Modificationen dar. Wie jene Tumoren, so beruht auch der hier beschriebene, auf einer Verschrumpfung der peripherischen Theile der Drüsengänge, der Endblasen, während gleichzeitig mit deren Schwinden eine ungewöhnlich starke Entwicklung der Ductus, die bis in ihre Ver-

zweigungen, fern von der Warze, dem blossen Auge sehr deutlich sichtbar geworden sind und der sie umwickelnden Netze von elastischen Fasern, stattgefunden hat. In dem bindegewebigen Stroma, welches diese hypertrophischen Ductus einhüllt, besteht offenbar eine vermehrte Gefässentwicklung und Blutanhäufung, ein entzündlicher Zustand. In den Ductus selbst finden sich spärliche Mengen einer dünnen Milch. Also ein Schwinden des eigentlich absondernden Theils der Drüse, mit Schmerz, Blutanhäufung, Verhärtung und hypertrophische Entwicklung der grossen Gänge verbunden. Ich finde auch in diesem Falle eine ausgesprochene Aehnlichkeit mit der unter dem Namen der Cirrhose bekannten Leberkrankheit. Wie bei dieser eine reichliche Quantität einer dünnen hellen Galle in den Aesten der Lebergänge und in der Gallenblase angehäuft zu sein pflegt, so findet sich hier eine dünne Milch in den Milchgängen einer Person, welche seit 7 Jahren nicht mehr schwanger geworden ist. — Abweichend von den oben beschriebenen Fällen von Brustdrüsencirrhose, und von besonderem Interesse ist, dass die Krankheit nur auf einen kleineren Theil der Brust beschränkt erschien und somit eine Vergleichung des gesunden mit dem kranken Gewebe der Brust derselben Person zuliess. Doch trifft damit zusammen, dass der Tumor von der Kranken erst seit einer sehr kurzen Zeit entdeckt worden war und dass seitdem eine Vergrösserung, eine Verschmelzung zweier kleineren Tumoren zu einem grösseren beobachtet wurde. Vielleicht haben wir hier nur die früheren Stadien einer Krankheit, welcher in den zuerst beschriebenen Fällen eine längere Zeit zur vollständigen Entwicklung gegeben war.

Die Figuren 1, 5 und 7 sind in natürlicher Grösse, Fig. 14 bei 60maliger Vergrösserung, Fig. 2. 3. 4. 10. 11. 12. 15 und 16 bei 134maliger Vergrösserung, Fig. 6. 8. 9. 13 und 17 bei 375maliger Vergrösserung gezeichnet.

Beiträge zur Histologie und Aetiologie der erworbenen Linsenstaare.

Von

C. F. Lohmeyer, Dr. med.

Privatdocenten der Chirurgie und Ophthalmologie zu Göttingen.

(Der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen vorgelegt.)

Der farblose, durchsichtige Körper des Auges, welcher wegen seiner biconvexen Gestalt und wegen seiner Function den Namen Linse, wegen seiner Klarheit die Bezeichnung Krystallköper führt, entsteht mit einer beträchtlichen Bildung von Blutgefässen [1]) im vordern Theile der Augapfelhöhle. Die Membrana capsulopupillaris geht jedoch in den letzten Monaten des Intrauterinallebens unter, und die arteria capsularis ist bei ausgetragenen Kindern nur noch ausnahmsweise längere Zeit nach der Geburt für Injectionsmasse durchgängig. In der Norm ist zu dieser Zeit die Linsenkapsel ebenso gefässlos wie ihr Inhalt.

In ihrer Kapsel wird die Linse von einer geringen Menge Flüssigkeit, dem Liquor Morgagnii, umgeben, in welcher man als Formbestandtheile blasse Zellen und Kerne wahrnimmt. Die meisten dieser Zellen sind rund, seltener sind sie abgeflacht durch Druck, den sie gegenseitig auf einander ausgeübt haben, und noch seltener sieht man sie oval oder in die Länge gezogen und auf diese Weise Uebergangsformen zu Linsenfasern [2]) darstellen. In mikrochemischer Beziehung zeigen sie sich den Linsenfasern analog;

---

1) Vergl. Henle de membr. pupillar. und Reich de membr. pupill.

2) Ovale, lang ausgezogene, dicht aneinanderliegende, sich gegenseitig abflachende Zellen, die nur als Uebergangsformen zwischen den gewöhnlichen Zellen des liq. Morgagnii und Linsenfasern gedeutet werden konnten, fand ich mehrfach in den Linsen von Kaninchen- und Pferdeaugen. Ob die Linsenfasern als solide

wie diese werden sie bei Zusatz von Säuren (durch Coagulation des Globulins) deutlicher und bei Zusatz von kaustischem Kali aufgelöst. Ohne Zweifel ist der Krystallkörper wie jeder andere Theil des thierischen Organismus einem beständigen Stoffwechsel unterworfen: seine fortdauernde Formänderung und die Verschiedenheit seiner Consistenz in den verschiedenen Perioden des Lebens zwingt uns zu der Annahme desselben, und zwar müssen wir den Formelementen gemäss, welche wir im Liquor Morgagnii finden, diesen als das Material betrachten, aus welchem bei der Ernährung die Linsenfasern hervorgehen.

Bei dem vollständigen Mangel an Gefässen in der Linse und ihrer Kapsel kann diese Ernährungsflüssigkeit nicht direct aus der Blutmasse durch die Gefässwandungen in die Kapselhöhle transsudiren; man hat deshalb angenommen, sie stamme aus den Gefässen der Proc. ciliares; indessen diese Annahme ist fast ebenso unwahrscheinlich als die Existenz eigener Ernährungsgefässe in der Linse selbst. Die Ciliarfortsätze werden von der Linsenkapsel durch eine dünne, structurlose Membran, die Lamina ciliaris, getrennt, welche die vordere Wand des Canalis Petiti bildet und mit der dicken Linsenkapsel zusammenfliesst; das Ernährungsmaterial aus den Gefässen des Faltenkranzes müsste nun, um zur Linse zu gelangen, durch die Lamina ciliaris und die Linsenkapsel treten, würde aber an der Vereinigungsstelle beider einen viel grösseren Widerstand finden als nach dem Canalis Petiti und sich aller Wahrscheinlichkeit nach zunächst in diesen ergiessen; im Canalis Petiti wird jedoch eine dem Liq. Morgagnii analoge Flüssigkeit nicht beobachtet. Für die Erklärung des Stoffwechsels in der Linse bleibt uns deshalb nichts übrig als die Annahme, dass das Ernährungsmaterial aus dem Humor aqueus und der Glasfeuchtigkeit stammt; sie wird nicht allein durch die anatomische Lage dieser Feuchtigkeiten, welche durch Ex- und Endosmose beständig auf die Linse von Einfluss sein müssen, sondern auch durch die Ernährungsveränderungen gestützt, welche bei künstlichen Mischungsänderungen des Glaskörpers und der wässerigen Feuchtigkeit eintreten [1]).

Stäbchen oder als mit Flüssigkeit gefüllte Röhrchen zu betrachten sind, wage ich nicht zu bestimmen.

1) Ruete Lehrbuch der Ophthalmologie S. 749.

Erhält die Linse durch Endosmose aus dem Hum. aqueus und vitreus die Stoffe zu ihrer Ernährung, so ist ihre Erhaltung im normalen Zustande nur denkbar, wenn diese Feuchtigkeiten sowie die Membran, welche die Endosmose bedingt, normal sind, oder vielmehr ihre Erkrankung ist nur möglich, wenn sich wenigstens eines dieser Gebilde nicht in völliger Integrität befindet.

Linsenkapsel, Humor aqueus und Humor vitreus in normalem Zustande.

Die Linsenkapsel ist eine structurlose Membran, welche völlig durchsichtig, gefässlos und glatt ist und einen vollständig geschlossenen Sack darstellt. Ihre vordere Fläche ist mit einem Pflasterepithelium bedeckt; ihrer inneren Fläche hängen nach dem Abziehen von der Linse fast immer Zellen des Liq. Morgagnii an. Die Kapsel ist ziemlich zähe; wird sie zerrissen, so rollen sich ihre Lappen von der Spitze her auf; gegen chemische Reagentien ist sie sehr unempfindlich: Weingeist, Sublimat, Säuren bringen in ihr keine Trübung hervor. Die vordere Hälfte der Kapsel ist stärker als die hintere; sie trennt die Linse von der wässerigen Feuchtigkeit; die hintere Hälfte fliesst mit dem vorderen Theile der Hyaloidea zusammen und scheidet den Krystallkörper von der Glasfeuchtigkeit.

Der Humor aqueus füllt die Augenkammern; er ist klar und dünnflüssig wie die Substanz, von der sein Name entlehnt ist; seine Menge beträgt nur wenige Tropfen; er reagirt deutlich alkalisch.

Berzelius [1]) fand die wässerige Feuchtigkeit zusammengesetzt aus

Wasser	98,10
Kochsalz mit Alkoholextract	1,15
Extractivstoffe in Wasser löslich	0,75
Albumin kaum eine Spur.	

Frerichs gab in seinem Aufsatze über Linsenstaare [2]), dem ersten, in welchem auf eine der neuern Entwicklung der Medizin und ihrer Hülfswissenschaften entsprechende Weise der Gegenstand unserer Arbeit besprochen wird, die Zusammensetzung des Humor aqueus des Ochsenauges folgendermaassen an:

1) Lehrbuch der Chemie Bd. IX. S. 530.
2) Hannoversche Annalen 1848. S. 657.

Wasser	98,83
Feste Bestandtheile	1,17
Natronalbuminat	0,32
Extr. Mat.	0,15
Chlornatrium, Natron, Erdphosphate	0,70

Eine Reihe von Analysen des Humor aqueus von Kalbsaugen, welche ich in der chemischen Abtheilung des hiesigen physiologischen Institutes, in welchem mir Herr Professor Staedeler freundlichst zu arbeiten gestattete, im Laufe des vorigen Sommers anstellte, ergab mir folgende Resultate.

I. Verhältniss der festen Bestandtheile zum Wasser

1) 1,4035 grm. enthielten

0,015	oder 1,068	feste Bestandtheile
1,3875	98,932	Wasser
1,4035	100,00	

2) 3,7475 grm. enthielten

0,046	1,227	feste Bestandtheile
3,7015	98,773	Wasser
3,7475	100,00	

3) 9,3686 grm. enthielten

0,121	1,29	feste Bestandtheile
9,247	98,71	Wasser
9,368	100,00	

4) 9,019 grm. enthielten

0,1265	1,39	feste Bestandtheile
8,8925	98,61	Wasser
9,019	100,00	

5) 4,385 grm. enthielten

0,0525	1,197	feste Bestandtheile
4,3325	98,803	Wasser
00,000	100,00	

6) 6,1295 grm. enthielten

0,0895	1,46	feste Bestandtheile
6,04	98,54	Wasser
6,1295	100,00	

7) 35,399 grm. enthielten			
0,463	oder	1,31	feste Bestandtheile
34,936		98,69	Wasser
35,399		100,00	
8) 3,403 grm. enthielten			
0,045		1,30	feste Bestandtheile
3,358		98,70	Wasser
3,403		100,00	
9) 5,9725 grm. enthielten			
0,0895		1,49	feste Bestandtheile
5,883		98,51	Wasser
5,9725		100,00	
10) 8,4135 grm. enthielten			
0,125		1,48	feste Bestandtheile
8,2887		98,52	Wasser
8,4135		100,00	
11) 6,9575 grm. enthielten			
0,0865		1,24	feste Bestandtheile
6,871		98,76	Wasser
6,9575		100,00	
12) 4,972 grm. enthielten			
0,065		1,307	feste Bestandtheile
4,907		98,693	Wasser
4,972		100,00	

Bei Schwankungen zwischen 1,068 und 1,49% enthielt hiernach der humor aqueus im Durchschnitt

1,313 feste Bestandtheile
98,687 Wasser.

II. Verhältniss der organischen zu den unorganischen Bestandtheilen in dem bei 100° getrockneten humor aqueus.

1) 0,046 grm. enthielten in	100 Theilen	
0,029	60,83	Asche
0,017	39,17	organ. Bestandtheile.
0,046	100,00	

2) 0,1265 grm. enthielten in 100 Theilen

0,069	54,63 Asche
0,0575	45,37 organ. Bestandtheile.
0,1265	100,00

3) 0,0525 grm. enthielten in 100 Theilen

0,0310	59,05 Asche
0,0215	40,95 organ. Bestandtheile.
0,0525	100,00

4) 0,5895 grm. enthielten in 100 Theilen

0,0625	69,6 Asche
0,027	30,4 organ. Bestandtheile
0,0895	100,0

5) 0,045 grm. enthielten in 100 Theilen

0,029	64,5 Asche
0,016	35,5 organ. Bestandtheile.
0,045	100,0

6) 0,0895 grm. enthielten in 100 Theilen

0,0600	65,92 Asche
0,0295	34,08 organ. Bestandtheile.
6,0895	100,00

7) 0,125 grm. entheilten in 100 Theilen

0,088	70,4 Asche
0,037	29,6 organ. Bestandtheile.
0,125	100,0

8) 0,0865 grm. enthielten in 100 Theilen

0,0615	71,9 Asche
0,025	28,1 organ. Bestandtheile.
0,0865	100,0

9) 0,065 grm. enthielten in 100 Theilen

0,044	67,69 Asche
0,021	32,31 organ. Bestandtheile.
0,065	100,00

Im Durchschschnitt fanden sich hiernach in den festen Bestandtheilen (bei Schwankungen zwischen 28,1 und 45,37)

35,05% organische Substanzen. In diesen liess sich nur Eiweiss bestimmt erkennen aber wegen seiner grossen Verdünnung nicht scharf quantitativ bestimmen. 32,979 grm. von wässeriger Feuchtigkeit enthielten annäherungsweise 0,015 oder 0,046% Eiweiss, die festen Bestandtheile des Humor aqueus mithin, wenn wir sie zum mittleren Werthe annehmen, in 100 Theilen 3,6.

III. Zusammensetzung der Asche.

In einer Menge von (0,6725—0,0423 C̈) 0,6302 grm. Asche wurden gefunden

Chlor	0,3147
Schwefelsäure	0,0092
Phosphs. Kalk, Eisen, Magnes.	0,016
Kalkerde	0,0193
Magnesia	Spuren
Kali	0,0114
Natron	0,3299

Dies entspricht

Chlorkalium	0,0084	oder	1,33
Chlornatrium	0,5138		81,44
Schwefels. Kali	0,0165		2,61
Phosphs. Erden	0,016		2,54
Kalkerde	0,0193		3,06
Magnesia	Spuren		
Natron	0,0569		9,02
	0,6309		100,00

Im Durchschnitt besteht nach obigen Untersuchungen der Humor aqueus der Kalbsaugen daher in 100 Theilen aus

Wassser	98,687		
Feste Bestandtheile	1,313	organ.	0,467
		unorgan.	0,846

Natronalb.	0,1223
Extractivst.	0, 421
Kochsalz	0, 689
Chlorkalium	0,0113
Schwefels. Kali	0,0221
Phosphs. Erden	0,0214
Kalkerde	0,0259
	1, 313

Der Humor vitreus füllt den hinteren Theil der Augapfelhöhle, den Raum zwischen der Linsenkapsel und der Netzhaut aus. Er besteht im Wesentlichen aus einer wasserklaren Flüssigkeit, welche in Hohlräume eingeschlossen ist, die durch sehr dünne structurlose Membranen gebildet werden. Die Anordnung dieser Membranen ist selbst nach Hannover's [1]) genauen Untersuchungen an Präparaten, welche in Chromsäure gehärtet wurden, noch nicht vollständig bekannt. Die in den Hohlräumen enthaltene Flüssigkeit ist der wässerigen Feuchtigkeit sehr ähnlich; sie ist wie diese wasserklar, dünnflüssig und von alkalischer Reaction.

Im Humor vitreus fand Berzelius [2])

Wasser	98,40
Feste Bestandtheile	1,60
Kochsalz mit Extractivstoffen	1,42
In Wasser lösl. Subst.	0,02
Albumin	0,16

Frerichs [3]) erhielt bei seinen Analysen folgende Resultate:

Bei der ersten Untersuchung fand er:

Wasser	98,63
Feste Bestandtheile	1,39
Membranen	0,06
Natronalbuminat	0,12
Extractivstoffe	0,55
Chlornatrium	0,48
Natron mit Spuren von schwefels. Natron	0,10
Kalksalze	0,08

Bei einer zweiten Analyse wurden gefunden:

Wasser	98,50
Feste Bestandtheile	1,50
Organische Substanzen	0,65
Chlornatrium	0,68
Natron mit schwefels. Natron	0,13
Kalksalze	0,07

1) Das Auge. S. 28.
2) l. c. S. 525.
3) l. c. S. 657.

Ausser von Berzelius und Frerichs finde ich Angaben über die Zusammensetzung des Glaskörpers von Millon und von Virchow. Virchow[1]) bezeichnet als einen der Bestandtheile des Corp. vitr. das Mucin, eine Substanz oder eine Mischung von Substanzen, deren chemische Eigenschaften wohl nicht so genau bestimmt sind, dass man sie als Constituens einer gemischten Masse anführen kann. Millon[2]) behauptet in der Glasfeuchtigkeit Harnstoff gefunden zu haben und zwar in so beträchtlicher Menge, dass 100 Theile des festen Rückstandes 20—35 Harnstoff enthielten.

Folgendes sind die Resultate, welche ich in einer Reihe von Analysen des Humor vitreus von Kalbsaugen erhielt.

I. Verhältnis des Wassers zu den festen Bestandtheilen.

1)	7,8185 grm.	oder	100,000 enthielten
	f. B. 0,112		1,432
	W. 7,7065		98,568
	7,8185		100,00
2)	21,3635 grm.	oder	100,00 enthielten
	f. B. 0,38		1,77
	W. 20,9835		98,23
	21,3635		100,00
3)	37,143 grm.	oder	100,00 enthielten
	f. B. 0,4645		1,25
	W. 36,6785		98,75
	37,143		100,00
4)	307,424 grm.	oder	100,00 enthielten
	f. B. 3,4615		1,126
	W. 303,9625		98,864
	307,424		100,000
5)	7,8185 grm.	oder	100,000 enthielten
	f. B. 0,112		1,432
	W. 7,7065		98,568
	7,8185		100,00

1) Archiv für path. Anat. B. V. S. 272.
2) Comptes rendus. Tome XXVI.

Im Durchschnitt besteht demnach der humor vitreus in 100 Theilen aus

Wasser	98,64
Festen Bestandtheilen	1,36

II. Verhältniss der organischen zu den unorganischen Bestandtheilen des festen Rückstandes.

1)	0,142 grm.	oder 100 bestanden aus
org. Subst.	0,0395	35,267
unorg. Subst.	0,0725	64,732
	0,112	100,00
2)	0,4645 grm.	oder 100 bestanden aus
org. Subst.	0,113	24,54
unorg. Subst.	0,3515	75,46
	0,4645	100,00
3)	0,4235 grm.	oder 100 bestanden aus
org. Subst.	0,118	27,86
unorg. Subst.	0,3055	72,14
	0,4235	100,00

Wie der Gehalt an festen Bestandtheilen, so ist in diesen das Verhältniss zwischen den organischen und unorganischen Substanzen grossen Schwankungen unterworfen; im Durchschnitt enthielten 100 Theile festen Rückstandes

organische Substanz	29,222
unorganische Substanz	78,778

III. Von den organischen Substanzen wurde zunächst die Menge der Membranen bestimmt; die Hohlräume wurden durch Pressung ihres flüssigen Inhaltes entleert, und die Häute, welche sie bilden, auf einem Filtrum gesammelt und getrocknet.

1)	In	25,926 grm.	hum. vitr.	wurden gefunden:
	Häute	0,0055	—	0,021 p. c.
2)	In	47,4548	—	wurden gefunden:
	Häute	0,0078	—	0,07 p. c.
3)	In	35,175	—	fanden sich
	Häute	0,009	—	0,026 p. c.

Durchschnittlich enthielt danach der Humor vitreus 0,021 p. c. Häute, die festen Bestandtheile desselben, (diese zu 1,36 p. c. angenommen) 1,54 p. c.

IV. Zur Bestimmung des Fettgehaltes wurden 3,388 grm. festen Rückstandes bei 100° getrockneten Glaskörpers mit Wasser und ätherolfreiem Aether ausgezogen. Gefunden wurde.

Fett, 0,004 = 0,118 p. c.

V. Die Bestimmungen des Albumins, welches an Natron gebunden ist, sind bei Untersuchungen des Humor vitreus sehr schwierig wegen des geringen Gehaltes desselben an eiweissartigen Substanzen.

1) Durch Coagulation mit Alkohol nach Zusatz einiger Tropfen Essigsäure bis zur schwach saueren Reaction wurden in 105,187 grm. hum. vitr. Eiweiss 0,039 grm. = 0,037 p. c. oder auf den Durchschnitt an festen Bestandtheilen berechnet 2,73 p. c. abgeschieden. Das Filtrat war übrigens nicht ganz klar.

2) Durch Kochen einer mit einigen Tropfen Essigsäure versetzten Menge von 73,0915 grm. Glasfeuchtigkeit wurden

Eiweis 0,023 grm. = 0,031 p. c.

oder für die festen Bestandtheile berechnet 2,28 p. c. abgeschieden. Das Filtrat war auch diesmal nicht ganz klar.

3) Auf gleiche Weise behandelt gaben

68,6165 grm.

Eiweis 0,0365 „ 0,053 p. c.

oder für die festen Bestandtheile berechnet 3,9 p. c. dieser.

4) Bei einem Versuche 47,632 grm. bei 54° abzudampfen, um in der concentrirten Flüssigkeit Eiweiss besser abscheiden zu können, fand ich, dass der Glaskörper sich trübte, dass mithin der eiweissartige Körper der Glasfeuchtigkeit dem Globulin der Linse sehr ähnlich, vielleicht mit ihm identisch ist. Diese Aehnlichkeit fiel noch mehr auf, als sich bei einem anderen Versuche nach Zusatz von Essigsäure ein deutliches Coagulum im Humor vitreus bildete.

Die bei dem ersten und zweiten Versuche gefundenen Eiweissmengen sind jedenfalls, wahrscheinlich selbst die im dritten Versuche bestimmte, zu gering. Als Minimum des Gehaltes an eiweissartigen Körpern im Glaskörper können wir darnach 0,053 p. c. oder auf den festen Rückstand berechnet 3,9 p. c. annehmen.

VI. Harnstoff.

1) Im Humor vitreus von 12 Augen wurde das Eiweiss durch Alkohol nach Zusatz von einigen Tropfen Essigsäure abgeschieden, das Filtrat abgedampft und im Wasserbade getrocknet, der Rückstand, in welchem sich viele Würfel

von Kochsalz fanden, von denen nur ein sehr kleiner Theil abgestumpfte Ecken zeigte, mit Alkohol ausgezogen, der Auszug im Luftbade getrocknet und der Rückstand mit concentrirter Salpetersäure versetzt. Es bildete sich Salpeteräther und salpetrige Säure; von salpetersaurem Harnstoffe zeigte sich keine Spur.

Der Humor vitreus von 56 Augen wurde nach Abscheidung von Eiweiss ebenfalls abgedampft, der Rückstand mit Alkohol ausgezogen, aus der Lösung der grösste Theil der organischen Substanzen durch basischessigsaures Blei abgeschieden und abfiltrirt, aus dem Filtrate das überflüssige Blei durch Schwefelwasserstoff gefällt und abfiltrirt, das Filtrat abgedampft und der Rückstand mit concentrirter Salpetersäure versetzt. Auch diesmal bildete sich keine Spur von Krystallen, die auf das Vorhandensein von Harnstoff hingedeutet hätten. Die Angabe von Millon muss demnach auf einem Irrthum beruhen.

VII. Zucker wurde im normalen Glaskörper ebenso vergeblich wie Harnstoff gesucht.

Der grösste Theil der organischen Bestandtheile des humor vitreus, den wir nach hergebrachter Weise unter dem Namen Extractivstoffe zusammenfassen müssen, ist durch essigsaures Blei fällbar; sie bestehen möglicher Weise zum Theil aus eiweissartigen Körpern, welche bei der grossen Verdünnung ihrer Lösung nicht gehörig abgeschieden werden und bei langem Abdampfen Veränderungen erleiden, welche ihre frühere Beschaffenheit nicht mehr erkennen lassen.

VIII. Aschenanalysen.

1) In einer Menge von (2,8415 nach Abzug von 0,207 grm. Kohlensäure) 2,6345 grm. Asche wurden folgende Bestandtheile gefunden:

Chlor	1,516		
Schwefelsäure	0,013	Phosphors. Kalk	0,0325
Phosphors. Salze	0,0505	Magnesia	0,0095
Kalkerde	0,0263	Eisen	0,0085
Magnesia	Spuren		
Kali	0,186		
Natron	1,169		

oder		in 100 Theilen
Chlornatrium	2,2283	84,56
Chlorkalium	0,2441	9,26
Schwefels. Kali	0,0448	1,7

Phosphors. Kalk	0,0325	1,23
— Magnes.	0,0095	0,36
— Eisen	0,0085	0,32
Kalkerde	0,0265	1,01
Magnesia	Spuren	
Natron	0,0411	1,56
	2,6351	100,00

2) In einer Menge von (1,2195 grm. oder nach Abzug von 0,0755 grm. C̈) 1,144 grm. Asche wurden gefunden:

Chlor		0,5773
Schwefelsäure		0,007
Phosphorsaure Salze	Kalk	0,012
	Magnesia	0,0035
	Eisen	0,0025
Kalkerde		0,021
Magnesia		Spuren
Natron		0,6773
Kali		0,0345

oder		in 100 Theilen
Chlornatrium	0,9232	76,62
Chlorkalium	0,0399	3,31
Schwefels. Kali	0,0163	1,36
Phosphors. Kalk	0,012	0,98
Magnesia	0,0035	0,29
Eisen	0,0025	0,21
Kalkerde	0,021	1,75
Magnesia	—	—
Natron	0,1865	15,48
	1,2049	100,00

Im Durchschnitt besteht demnach die Asche aus:

Chlornatrium	80,95
Chlorkalium	6,285
Schwefels. Kali	1,53
Phosphors. Kalk	1,105
— Magnesia	0,325
— Eisen	0,265
Kalkerde	1,38
Natron	8,52
	100,00

Nach den obenstehenden Analysen finden wir im Durchschnitte in 100 Theilen der Glasfeuchtigkeit

Wasser	98,6400
Häute	0,0210
Natrona lbuminat	0,1360
Fett	0,0016
Extractivstoffe	0,3208
Chlornatrium	0,7757
Chlorkalium	0,0605
Schwefels. Kali	0,0148
Phosphors. Kalk	0,0101
— Magnesia	0,0032
— Eisen	0,0026
Kalkerde	0,0133
	100,0000

Zur Histologie der cataractösen Linse.

Wie es scheint, gehen alle pathologischen Veränderungen der Linse, welche nach der Geburt vorkommen, mit Trübung ihrer Substanz Hand in Hand. Ausser den krankhaften Zuständen, welche mit Verdunkelung verbunden sind oder bei längerem Bestehen regelmässig Trübung nach sich ziehen, haben für den Augenarzt nur die seltenen Abnormitäten der Form Interesse, welche angeboren übermässige Myopie oder Presbyopie bedingen oder in einzelnen Fällen die Entstehung von Bildern auf der Retina verhindern, welche den betrachteten Objecten conform sind. Die pathologische Anatomie des Krystallkörpers beschäftigt sich deshalb fast nur mit der Cataract.

Bei der Betrachtung des grauen Staares in pathologisch anatomischer Beziehung hat man seit langer Zeit als Eintheilungsprincip die Consistenz desselben benutzt und danach drei Gruppen: cataracta dura s. phacoscleroma, cataracta mollis s. phacomalacia und cataracta liquida unterschieden. Die Bestimmung der Consistenz der verdunkelten Linse ist ohne Frage für den Chirurgen von der grössten practischen Wichtigkeit, da sie für die Wahl seiner Operationsmethode mehr oder weniger maassgebend ist. Die Rücksicht auf die Praxis hätte jedoch nicht bewirken sollen, dass man wesentlich verschiedene Zustände des Krystallkörpers zusammengeworfen, und auf der andern Seite wesentlich zusammengehörige, nur auf verschiedenen Entwickelungsstufen desselben Processes beruhende auseinander gerissen.

Wir sehen die Linsentrübungen entschieden als Symptom von drei verschiedenen Processen auftreten, nemlich als Symptom der Atrophie, als Symptom der fettigen Degeneration, und als Symptom der Aufnahme und Weiterentwickelung plastischen Entzündungsproductes. Vielleicht bedingen auch umschriebene Zertrümmerungen der Linsenfasern (möglicher Weise durch hieraus resultirende Veränderungen in der Strahlenbrechung und Strahlenreflexion) umschriebene Trübungen des Krystallkörpers, wie man sie bei dem Vorkommen von Entozoen beobachtet; da mir leider Linsen mit Parasiten noch nicht für die Untersuchung zu Gebote standen, so habe ich mir bisjetzt hierüber kein Urtheil bilden können.

I. Atrophie der Linse.

Bei allmähliger Abnahme an Umfang erhält die Linse eine gelbliche Färbung, die zunächst im Centrum erscheint und sich von hier nach der Peripherie ausdehnt; der Krystallkörper kann bernsteingelb werden, ohne dass das Sehvermögen abgesehen von mehr oder weniger starker Presbyopie leidet. Dieser Zustand tritt in seltenen Fällen schon im vierzigsten Jahre, gewöhnlich erst im höheren Alter ein, ist unter dem Namen Altersglaukom bekannt und veranlasst nicht selten falsche Diagnosen, besonders Verwechselungen mit wirklichem Glaukome. Das Altersglaukom besteht bisweilen Jahre lang unverändert, meistens jedoch nimmt mit stärkerer Sättigung der gelben Farbe die Durchsichtigkeit des Kernes der Linse ab (harter Kernstaar, cataracta nuclearis dura) und allmählig breitet sich die Trübung wie die einfache Altersfärbung von dem Centraltheile nach der Peripherie hin aus (harter Staar, marasmus lentis senilis, die atrophische senile Cataract, cataracta senilis, phacoscleroma). Die Farbe, welche die Linse in den späteren Stadien zeigt, variirt von bernsteingelb bis dunkelbraunschwarz (cataracta lenticularis nigra), ist im Centraltheile immer am gesättigtsten und veranlasst im peripherischen Theile nie eine so vollständige Trübung, dass der Rand der Krystalllinse nicht durchscheinend bliebe. Die Iris ist bei diesem Zustande, wenn sie nicht in Folge früherer entzündlicher Processe mit benachbarten Theilen verwachsen ist, sehr beweglich; der Schlagschatten, den sie auf die Linse wirft, ist gross.

Die Entwickelung dieser Cataract dauert lange; oft geht eine Reihe von Jahren hin, ehe die Trübung beträchtlich wird. Während der Ausbildung des Staares sehen die Kranken bedeutend besser bei mässigem Lichte mit erweiterter Pupille als bei hellem Lichte, da eine grössere Zahl von Lichtstrahlen neben dem verdunkelten Kerne zur Retina dringen kann.

Die atrophische Linse ist bei ausgebildeter Trübung platt, klein, hart, bisweilen von der Consistenz eines Faserknorpels und leicht in Lamellen spaltbar. Sie quillt im Wasser auf und nimmt dabei nach Frerichs [1]) bisweilen ihre Durchsichtigkeit wieder an. Bei der mikroskopischen Untersuchung findet man ihre Fasern normal, wenn dieselben nicht etwas schmäler sind, als sie sein sollten. Die dunkele Färbung der Linsen wird nicht bedingt durch die Ablagerung von Pigment zwischen die Linsenfasern, wenigstens fand ich bei einer Reihe dunkelbrauner Cataracte aus Pferdeaugen hiervon keine Spur. Die Angabe von Chelius [2]), dass die schwarze Färbung der Cataract Folge der krankhaften Absonderung eines Pigmentes durch vermehrte Erzeugung des Kohlenstoffes ist, scheint mir danach rein hypothetisch zu sein. In ihrem chemischen Verhalten zeigt sie nach einer Untersuchung von Frerichs [3]) abgesehen von einem geringen Wasserverluste keine wesentliche Veränderung.

Die Atrophie des Krystallkörpers kommt übrigens häufig in Combination mit dem zweiten Processe vor, welcher Cataractbildung bedingt. Dieser ist

II. Die fettige Degeneration der Linsenfasern.

Sie beginnt in der Corticalschicht der Linse und erscheint im Anfange in verschiedener Form. Entweder zeigt sie sich als eine ziemlich gleichmässige graue Trübung, welche schleimartig den Krystallkörper bedeckt und ihm das Ansehen giebt, als wäre er in Rauch gehüllt oder mit Spinngewebe überzogen (Cataracta corticalis). Oder man sieht zunächst einzelne graue oder weisse Streifen, welche die Richtung der Linsenfasern haben, d. h. von der Peri-

1) a. a. O. S. 660.
2) Handbuch der Augenheilkunde II. 233.
3) a a. O. S. 660.

pherie nach den Polen verlaufen. Liegen diese Streifen nur am Linsenrande, so werden sie von der Iris verdeckt und können sich ohne Anwendung der Mydriatiaca lange der Beobachtung entziehen, bis sie sich in der Corticalschicht bis zum mittleren Theile des Krystallkörpers erstrecken. Sie beeinträchtigen in diesem Falle bei gewöhnlichem Lichte das Sehvermögen nicht, veranlassen aber Klagen über die Abnahme der Perception, wenn in der Dämmerung Erweiterung der Pupille eintritt. In den meisten Fällen zeigen sich früh auch streifige Verdunkelungen hinter der Pupille und zwar hauptsächlich in der vorderen Rindenschicht, seltener finden sich die dunkelen Streifen zuerst in der hinteren Corticalschicht und fast nie bleiben sie hier längere Zeit isolirt (Cataracta corticalis stricta; der gichtische graue Staar von Werneck [1]), ein grosser Theil der von älteren Augenärzten als cataracta capsularis anterior und posterior beschriebenen Trübungen des Linsensystems). Drittens beginnt die Trübung nach bestimmten Veranlassungen an einem umschriebenen Punkte, von dem sie sich gleichmässig nach den Seiten und in die Tiefe auszubreiten scheint (cataracta traumatica incipiens). Umgekehrt wie bei der Verdunkelung, welche als Zeichen der Atrophie der Linse eintritt, schreitet die Trübung mit grösserer oder geringerer Schnelligkeit von den peripherischen Lagen zu dem Kerntheile hin fort; der Inhalt der Linsenkapsel nimmt (ausser bei den meisten Fällen der Cataracta traumatica) an Umfang zu und dehnt sie aus; der mittlere Theil der Linse trübt sich, wenn er noch durchscheinend war, während der Rand schon gesättigt grau gefunden wurde, allmählig wie dieser gleichmässig, und das Sehvermögen wird nun bedeutend beeinträchtigt und zwar in weit stärkerer Weise als bei Atrophie der Linse, indem es bis auf sehr geringe Lichtempfindung verschwinden kann. Die Vergrösserung der Linse bedingt es, dass die Kapsel sich dicht an die Hinterfläche der Iris anlegt und diese in vielen Fällen nach vorne drängt; dies ist die Ursache, dass die Bewegungen der Pupille bisweilen völlig fehlen und ein Schlagschatten auf der Kapsel nicht beobachtet wird. Die Consistenz des Krystallkörpers in diesem Zustande ist breiförmig, sulzig oder käseartig (cataracta scabrosa, gelatinosa,

1) Ammons Zeitschrift III 547.

glutinosa, caseosa, mollis); ist die Festigkeit des Linsenkernes noch nicht bedeutend beeinträchtigt, hat er seine normale Consistenz noch bewahrt, so bezeichnet Sichel den Staar als cataracta semimollis.

Die Linsenfasern werden bei diesem Processe auf doppelte Weise zerstört. Entweder bilden sich zuerst innerhalb der Contouren der einzelnen Fasern Fettkörnchen aus; diese nehmen an Zahl und Grösse zu, bis sie die Contouren erreichen, durchbrechen und zu Fetttröpfchen zusammenfliessen. In gleicher Weise gehen die Zellen des liq. Morgagnii unter; auch in ihnen bilden sich Fettkörnchen in Menge, und man findet deshalb bei der Untersuchung der peripherischen Linsenschichten eine grosse Menge Körnchenzellen, die an Grösse und Form den Formelementen der Morgagnischen Flüssigkeit gleichen. Oder es bilden sich am Umfange der Fasern, an ihren Berührungsflächen Fettkörnchen, die bei zunehmender Zahl anfangs die Fasern wie angefressen erscheinen lassen, dieselben allmählig ganz verdrängen und dann reihenweise gelagert erscheinen, so dass sich aus ihrer Lagerung die Form des Gebildes erkennen lässt, welches sie verdrängen. In der erkrankten Corticalschicht findet man demnach regelmässig Trümmer zerfallener Linsenfasern mit dem Zeichen fettiger Degeneration, fettig degenerirte Zellen des liquor Morgagni, feinkörniges Fett und Fetttröpfchen zusammengehalten durch eine zähe kleberige, amorphe, einer Eiweisslösung nicht unähnliche Masse. Selten vermisst man zugleich eine grössere oder geringere Menge von Cholesterintafeln, da, wie es scheint, die Ausscheidung von Cholesterinkrystallen der Fettbildung in der Linse bald folgt [1]).

Treten bei dem fettigen Zerfallen der Linsenfasern grössere Mengen von Flüssigkeit durch die Kapsel in ihre Höhle, so kann die Erweichung der Linse beträchtlich zunehmen; wir finden zunächst eine mehr oder minder grosse Quantität einer ziemlich dünnflüssigen Masse, welche den noch festen Theil der Linse umspült; in dieser Flüssigkeit sehen

1) Wahrscheinlich ist das Cholesterin in der Linse ein normaler Bestandtheil; bei einem Versuche mit Aether aus gesunden trockenen Linsen Fett auszuziehen, erhielt ich von Fett keine Spur, dafür aber eine nicht unbeträchtliche Menge von Cholesterin, welches in grossen Krystallen anschoss. Uebrigens habe ich diesen Versuch noch nicht wiederholt.

wir bei Bewegungen des Auges weissgraue Flocken in wechselnder Zahl flottiren, welche sich bei wieder hergestellter Ruhe nach dem tiefsten Theile der Kapselhöhle senken; die Masse scheidet sich dabei häufig in zwei ziemlich scharf abgegrenzte Schichten, von denen die tiefere undurchsichtiger, emulsionsartiger ist, während die obere mehr durchscheinend den obern Theil der noch nicht zerfallenen Linse erkennen lässt; bei neuen Bewegungen des bulbus verschwindet diese Grenze, der obere Theil verliert seine grössere Klarheit, indem zuerst einige Wolken von unten nach oben steigen und schliesslich die ganze Kapselhöhle von einer mehr oder weniger gleich gemischten trüben grauen Substanz gefüllt zu sein scheint (cataracte partiellement liquide Sichel.)

Nur sehr selten tritt diese Verflüssigung der peripherischen Linsenschichten ein, ehe Verdunkelung des Krystallkörpers in ausgedehnter Weise erfolgt ist; die zum grössten Theile normale Linse wird dann von einer geringen Menge trüber Flüssigkeit umspült, die bei Ruhe des Auges in ihren untern Schichten am gesättigtsten erscheint und oben die durchsichtige Linse durchblicken lässt: cataracta Morgagnii. Diese Form ist sehr selten und deshalb mit Unrecht oft geleugnet. Es finden sich bei ihr die Zellen des Liquor Morgagnii hauptsächlich fettig degenerirt, und da diese in der Norm sich zwischen die Hauptsectoren der Linse ziemlich beträchtlich in die Tiefe erstrecken, so findet sich meistens auch die Erscheinung, welche Sichel mit dem Namen Dehiscenz bezeichnet hat (cataracta dehiscens). Die Sectoren der Linse erscheinen auseinandergedrängt; es finden sich auf beiden Oberflächen der Krystalllinse drei Spalten, welche in den Polen zusammenlaufen und hier die grösste Breite haben; sie sind mit trüber Masse gefüllt und treten deshalb als besonders stark verdunkelt hervor.

Bei der Untersuchung kranker Pferdeaugen fand ich einmal eine Cataracta dehiscens. Die Linse war in der normalen Kapsel von einer gleichmässig grauen Flüssigkeit umgeben, in welcher sie sich frei bewegen liess; durch diese Flüssigkeit schien die Gestalt des Krystallkörpers durch, der jedoch auf der vordern und hintern Fläche einen dreitheiligen grauen Stern zeigte. Bei einem Einstich in die Kapsel flossen einige Tropfen grauer, transparenter, klebi-

ger Masse aus, in welcher ausser wenigen Trümmern zerfallener Linsenfasern nur feinkörniges Fett, Fetttröpfchen, wenige Cholesterintafeln, einzelne unveränderte Morgagnische Zellen und besonders zahlreiche Körnchenzellen von der Grösse und der Form der Morgagnischen gefunden wurden. Die Spalten des Krystallkörpers zeigten ihre grösste Breite an den Polen und zwar maassen sie hier ungefähr $^2/_3$ mm. Sie waren mit einer Flüssigkeit gefüllt, welche der analog war, in welcher die Linse schwamm. Nur in den peripherischen Schichten zeigte diese an einzelnen Stellen Spuren der Fettdegeneration ihrer Fasern; im Ganzen war sie durchsichtig, ihre tiefern Schichten schienen ganz normal zu sein. Zwischen Choroidea und Sclerotica fanden sich mehrere Extravasate mit einer Flächenausdehnung bis zu $1^1/_2'''$ im Quadrat; an anderen Stellen waren die Aderhaut und die Sclerotica durch weisse narbenartige Massen, den Producten früherer Entzündungsprocesse, fest verbunden, während im Umkreise der Extravasate frisches Exsudat bemerkt wurde. Die Hyaloidea war gleichfalls mit Exsudat in Form einer Pseudomembran, aus geronnenem Faserstoffe mit einer grossen Menge eingeschlossener Eiterkörperchen bestehend, bedeckt. Eine ähnliche Exsudatmasse fand sich auf der Oberfläche der Iris, diese mit der Cornea verklebend. Im Humor aqueus zeigten sich Eiterkörperchen, feinkörniges Fett und Körnchenzellen in Menge. Nur sehr selten erreicht die Verflüssigung der Linse einen so hohen Grad, dass von fester Substanz auch selbst der Kern nicht übrig bleibt: cataracta liquida, cataracte liquide totale, cataracta cystica, vesicularis. Je nachdem der flüssige Kapselinhalt in seinem mikroskopischen Verhalten mehr Aehnlichkeit mit Milch oder Eiter zeigt, hat man ihn mit den Namen cataracta lactea, Milchstaar, und cataracta purulenta, ichorosa bedacht. Die Kapsel ist in diesem Falle ausgedehnt, sie drängt wie bei der grossen Cataracta mollis die Iris nach vorn und hindert die Beweglichkeit der Pupille; die Regenbogenhaut wirft keinen Schlagschatten auf den Staar. Die Trübung selbst erscheint entweder gleichmässig, milchartig, oder wird bei Ruhe des Auges wolkig, indem sich nach und nach der Kapselinhalt in zwei Schichten scheidet. Dieser zeigt an Formbestandtheilen Fett in Körnchen und Tröpfchen, Cholesterintafeln, Körnchenzellen und Trümmer zerfallener Linsenfasern. In einzelnen

Fällen ist er äusserst übelriechend; der penetrante Geruch desselben in einem Pferdeauge erinnerte lebhaft an Buttersäure und beruhete vielleicht auf der Bildung dieser oder einer ähnlichen flüchtigen Fettsäure: cataracta putrida.

Sehr häufig bildet sich in den peripherischen Schichten atrophischer Linsen Fettdegeneration aus. In diesem Falle combiniren sich die Erscheinungen beider Processe: die anfangs gelbe Linse mit dunkelem Kerne nimmt bei grauer Färbung ihrer Corticalsubstanz wieder an Volumen zu, das bisher leidliche Sehvermögen nimmt rasch ab; an den Polen der Linse zeigt sich dabei häufig ein Anfang der Dehiscenz: cataracta semidura nach Sichel. Uebrigens wird das Volumen des Krystallkörpers in diesem Falle nie so beträchtlich wie bei einfacher Fettdegeneration. Schreitet die Erweichung bis zur Verflüssigung der Rindenschichten fort, so bleibt doch immer ein mehr oder weniger grosser harter Kern von gelber Farbe übrig, der besonders deutlich hervortritt, wenn der flüssige Kapselinhalt bei Ruhe des Auges zwei Schichten bildet, von denen die obere durchsichtigere die gelbe feste Masse leicht durchscheinen lässt. Diese Form wird von Sichel besonders als cataracte de Morgagni ou interstitielle [1]) aufgeführt.

Durch Resorption des flüssigen Kapselinhaltes kann das Bild des durch Fettdegeneration der Linse bedingten Staars wesentlich verändert werden. Tritt dieselbe bei unverletzter Kapsel ein, so legen sich die festen Bestandtheile der emulsionsartigen Flüssigkeit an die innere Kapselfläche an; zerfallene Linsenfasern, Cholesterintafeln, feinkörniges Fett werden durch amorphe Masse fest mit einander verklebt; bei fortschreitendem Zerfalle verschwinden die organischen Substanzen immer mehr, es scheiden sich unorganische Körnchengruppen aus, welche sich zu Concrementen aneinander legen. Der Inhalt der Kapsel nimmt dabei an Volumen ab und sie selbst schrumpft zugleich mit zusammen, indem sie ihre Form und ihre glatte Oberfläche verliert. Scheiden sich wenig Salze aus, so wird der Corticaltheil des Kapselinhaltes knorpelhart; er umschliesst einen weichen Kern (cataracta capsulolenticularis cum bursa ichorem continente), der die gewöhnlichen Formelemente der fettig degenerirten Linse zeigt und mit der Zeit immer kleiner wird,

1) Traité de l'Ophthalmie etc. 489.

bis er ganz verschwindet. Man findet unter solchen Verhältnissen in atrophischen Pferdeaugen die Linse nicht selten bis auf die Grösse eines Kirschkerns oder einer kleinen Erbse reducirt, mit unebener Oberfläche, welche der Kapsel fest adhärirt, und bestehend aus fest verfilzten Faserresten, Cholesterintafeln und feinkörnigem Fette. Diese harte Cataract zeigt einen beträchtlich geringeren Umfang als die gewöhnlichere Cataracta dura senilis bedingt durch einfache Atrophie. Dieser Staar wird als cataracta arida siliquata beschrieben.

Bilden sich Kalkconcremente aus, so zeigen sich dieselben zunächst an der Innenfläche der Kapsel in Form weisser Pünktchen, die sich unter dem Mikroskope bei dem Zusatze von Säuren mit der Entwickelung von Glasbläschen lösen. Bei dem Zusatze von oxalsaurem Ammoniak bilden sich in der Lösung in grosser Zahl Krystalle von oxalsaurem Kalke; bei dem Zusatze von Ammoniak zeigt sich ein geringer feinkörniger Niederschlag mit wenigen Krystallen, so dass die Concremente im wesentlichen aus kohlensauerem Kalke mit wenig phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Magnesia zu bestehen scheinen. Diese Kalkablagerungen werden in einzelnen Fällen sehr mächtig, indem sie als dicke Schicht die organischen Trümmer der früheren Linse bedecken; bei völliger Resorption dieser bilden sie selbst, freilich selten, den einzigen Kapselinhalt. Ein derartiges fast nur aus Kalksalzen bestehendes Concrement aus der hiesigen pathologisch-anatomischen Sammlung steht mir durch die Güte des Herrn Hofrath Fuchs zu Gebote. Es hat fast die Form einer normalen Linse, obgleich der Aequatorialdurchschnitt mehr oval als rund ist, eine Grösse von $2\frac{1}{2}$ mm. Durchmesser in der Achsenrichtung, von 7 mm. in der Längsrichtung, von 6 mm. in der Querrichtung des Aequatorialdurchschnittes, zwei convexe Oberflächen, von denen die eine stärker gewölbt und mehr glatt, die andere weniger gewölbt, rauher und mit einer Oeffnung versehen ist, welche in eine kleine Centralhöhle führt. Der Rand des Concrementes ist rauh. Ob die Oeffnung, welche in die Centralhöhle führt, künstlich angelegt ist oder nicht, lässt sich nicht bestimmen. Diese hat die Grösse von ungefähr einem Senfkorn, und war wahrscheinlich mit organischen Resten der Linse gefüllt, ehe das Präparat zur trockenen Aufbewahrung gereinigt

wurde. Dies Concrement wurde von Langenbeck aus dem Auge eines erwachsenen Mädchens, welches im dritten Jahre in Folge einer heftigen Entzündung erblindet war, durch Extraction entfernt.

Wenn sich bei der fettigen Degeneration der Linse eine Oeffnung in der Kapsel findet, so treten aus derselben die veränderten und zerfallenen Gewebselemente heraus, sie bilden ein Wölkchen, welches in den humor aqueus oder in den Glaskörper hineinragt, je nachdem die vordere oder hintere Kapselwand verletzt ist [1]). Dies Wölkchen besteht anfangs aus fettig infiltrirten Zellen des Liquor Morgagnii, später bei ausgedehnterem Zerfallen der Linsenfasern selbst aus Trümmern dieser. Die aus der Linsenkapsel ausgetretenen Parthien zerfallen bald völlig uud werden resorbirt. Die Kapsel kann auf diese Weise ganz oder theilweise ihres Inhaltes entleert werden; die graue Färbung, welche sich in Folge der Fettdegeneration der Linse hinter der Pupille fand, verschwindet wieder und Lichtstrahlen können wieder ungehindert bis zur Retina dringen. (Naturheilung des grauen Staares). Meistens bleiben freilich grössere oder geringere Reste von verdunkelter Linsensubstanz in der Kapsel zurück, die durch sie das Ansehen erhält, als wäre sie selbst theilweise oder vollständig undurchsichtig. Diese Reste sind mehr oder weniger durchscheinend und dann von bläulichweisser Farbe, oder, und zwar fast immer bei längerem Bestehen, gelblich oder kreideweiss, in letzterem Falle werden sie aller Wahrscheinlichkeit nach wesentlich nur Kalksalze sein. Da sie der Kapsel fest anhängen, so erscheint diese als eine ausgespannte Membran oder eine Platte hinter der Iris und zwar nach Arlt [2]) in einer Ebene, welche durch die Firsten der Ciliarfortsätze gedacht wird, ungefähr $^1/_2$‴ hinter der Pupille: cataracta membranacea [3]). Bei diesen Substanzverlusten verliert die Iris ihre Stütze an der vorderen Kapselwand und schlottert bei Bewegungen des Auges wie nach Staaroperationen.

---

1) Vergl. Dietrich: Ueber die Verwundungen des Linsensystems.

2) Die Krankheiten des Auges II. 267.

3) Vergl. z. B. Operationsgeschichte einer cataracta traumatica von Schön in Ammons Zeitschrift IV. 86.

III. Aufnahme von plastischen Entzündungsproducten in die Kapselhöhle.

Obgleich man früher allgemein die Entzündung der Linse und ihrer Kapsel als eine der häufigsten Ursachen der Cataractbildung betrachtete, eine Ansicht, der komischer Weise noch jetzt einzelne Ophthalmologen wie Deval huldigen, so ist doch das Vorkommen von Stoffen innerhalb der Linsenkapsel, welche man als Producte entzündlicher Processe betrachten muss, nur äusserst selten, wie dies a priori bei dem Mangel des Linsensystems an Gefässen zu erwarten ist. Bei dem Menschen traf ich derartige Substanzen einmal an; ich erlaube mir diesen Fall kurz mitzutheilen. Frau Q. 45 Jahr alt, hatte schon seit mehreren Wochen wegen eines Carbunkels das Bett gehütet, als sie am 20. August bei der chirurgischen Poliklinik um ärztliche Hülfe bat. Es fand sich bei der Kranken im Nacken die Haut im Durchmesser von 5—7″ brandig; am Rücken zeigten sich mehrere fluctuirende Stellen und eine genauere Untersuchung ergab, dass die Haut des Rückens zum grossen Theile und zwar fast bis zum Os sacrum unterminirt war. Im linken Auge, dessen Sehvermögen wie die Kranke angab, seit drei Tagen bei mässigem Schmerze sehr abgenommen, war die früher blaue Iris grün gefärbt, die Pupille eng und starr, die vordere Augenkammer mit Eiter fast halb gefüllt. Das Allgemeinbefinden war recht schlecht, Appetit gering, die Zunge zeigte einen dicken braunen Beleg und war trocken, der Stuhlgang retardirt, der Puls schnell und klein (120 Schläge). Den Angaben der Angehörigen nach sollte die Kranke in den letzten Nächten sehr unruhig gewesen sein, wenig geschlafen und viel delirirt haben. Ein Schüttelfrost war nicht vorhanden gewesen; indessen die ziemlich schmerzlose Iritis, die leichte icterische Färbung des Gesichtes und der Bindehaut und das schnelle Sinken des Allgemeinbefindens liessen fast mit Sicherheit prognosticiren, dass die Kranke bald an Pyämie zu Grunde gehen würde. Dem Eiter unter der Haut des Rückens wurde durch Einschnitte Bahn gemacht, das abgestorbene Bindegewebe wie die theilweise abgestossene brandige Cutis des Nackens entfernt, über die eiternde Fläche Umschläge von Chlorwasser, die Application von 8 Blutigeln in die Schläfe, Einreibung von grauer

Salbe mit Belladonnaextract in die Supraorbitalgegend und innerlich China mit kohlensaurem Ammoniak verordnet. Am folgenden Tage war der Zustand im Ganzen unverändert, nur das Auge sah besser aus. Der Eiter in der vorderen Augenkammer war zum grössten Theile verschwunden, das Sehvermögen nicht ganz erloschen. Am 22. August zeigt sich das Auge heftiger entzündet, die Bindehaut ist sehr geröthet und wallartig um die Cornea erhoben, die Schmerzen sind gering. Von neuem örtliche Blutentziehung durch Blutigel, übrigens die Behandlung nicht geändert. Am folgenden Tage zeigt sich wieder eine grosse Menge Eiter in der vordern Kammer, die Iris ist mit der Linsenkapsel verklebt, das Sehvermögen ist verschwunden. Das allgegemeine Befinden hat sich nicht wesentlich geändert. In den nächsten Tagen stiess sich bei furchtbarer Chemosis an kleinen Stellen das Epithelium der Cornea ab, so dass dieselbe ein leichenartiges Aussehen erhielt; die Kräfte schwanden immer mehr, die Delirien hörten auch bei Tage nicht mehr auf, der Puls wurde immer kleiner und schneller, der Zungenbeleg immer stärker und dunkeler, die Zähne russig und am 28. August trat der Tod ein, ohne dass ein Schüttelfrost beobachtet wurde. Bei der Section fanden sich die Lungen mit einer grossen Menge erbsen- bis nussgrosser Abscesse durchsetzt, im Pericardium die Producte frischer eiteriger Pericarditis, die Wand des rechten Herzventrikels stark mit Fett durchsetzt, das Herz sonst gesund, ebenso die Leber; die Milz sehr gross, weich und brüchig, die Nieren mit Abscessen durchsetzt, im rechten Ovarium ein Abscess von der Grösse eines Kirschkernes, am Muttermund sehr entwickelte Ovula Nabothi und eine kleine Excoriation; der Tractus intestinalis gesund.

Was das kranke Auge anbelangt, so zeigte sich zunächst in der vorderen Kammer eine beträchtliche Menge dickflüssigen Eiters, und oberhalb desselben der Humor aqueus gelblich und durch einzelne Eiterkörperchen getrübt; bei dem Erhitzen über einer Spirituslampe coagulirte die ganze schwach alkalische Flüssigkeit und zeigte sich demnach abnorm eiweissreich. Das Exsudat, welches Iris und vordere Kapselwand verklebte, bestand aus amorphem Faserstoffe, welcher Pigment und Fettkörnchen umschloss. Die Linsenkapsel zeigte sich nicht verändert; die Linse selbst war gelb gefärbt und leicht getrübt; auf

ihrer hinteren Fläche lag eine grosse Menge von Zellen, die von Eiterkörperchen nicht zu unterscheiden waren; die Linsenfasern selbst waren nicht verändert. Der Glaskörper von schmutzig röthlicher Farbe war in der Richtung von hinten nach vorn mit weisslichen Streifen durchsetzt; die Flüssigkeit des Corpus vitreum zeigte sich durch eine grosse Menge Eiterkörperchen, einzelne Blutkörperchen, feinkörniges Fett und Fetttröpfchen getrübt; sie coagulirte wie der humor aqueus bei dem Erhitzen; die weisslichen Streifen verhielten sich mikroskopisch wie Pseudomembranen; sie stellten sich nämlich als aus Eiterzellen, welche durch eine amorphe Masse zusammengehalten wurden, gebildet dar, und schienen weiter nichts zu sein als die structurlosen Häute des Glaskörpers, an die sich Eiterkörperchen und amorpher Faserstoff angelagert hatten. Die hintere Fläche der Linsenkapsel war mit einer dicken Schicht eiterigen Exsudates bedeckt, welches sich bis zur Ora serrata erstreckte; zwischen den Eiterzellen fanden sich einzelne aber selten amorphe Faserstoffschollen. Zwischen Choroidea und Retina lagen theils festes pseudomembranartiges Exsudat, welches aus geronnenem Fasterstoff eine Menge Eiterkörperchen umschliessend bestand und einzelne Pigmentzellen von der Choroidea enthielt, theils schmierige, weiche, rein eiterige Massen. Die Retina war sehr hyperämisch, von grossen Gefässen durchzogen und von schmutzig gelbröthlicher Farbe; an mehreren Stellen fanden sich in ihr kleine Apoplexien mit völliger Destruction ihres Gewebes; in andern Theilen besonders in der Nähe des Sehnervenhügels war die Fibrillen- und Körnchenschicht erhalten; auf der Innenfläche der Retina, zwischen ihr und der Hyaloidea und zwar dieser Membran zum Theil fest anhängend war Eiter abgelagert. Die Choroidea zeigte sich in Folge bedeutender Hyperämie röthlichbraun, heller als in der Norm. Lamina fusca und Sclerotica liessen keine Veränderung erkennen.

Wie Entzündungsproduct bei Panophthalmie, welche als Symptom der Pyämie auftritt, in die Kapselhöhle eintreten kann, so kann ohne Frage auch bei andern heftigen Entzündungen im Innern des Bulbus organisationsfähiger Stoff in dieselbe eindringen. In Pferdeaugen fand ich wenigstens mehrmals neugebildetes Bindegewebe der Innenfläche der Kapsel fest anhängen; in einem Falle war dies selbs

vascularisirt. In diesem Auge lag zwischen sclerotica und choroidea in dem Maschengewebe der Lamina fusca eine geringe Menge gelber klarer Flüssigkeit ohne Formelemente (hydrops choroideae extern.) Zwischen Choroidea und Retina fand sich ungefähr eine halbe Unze bierbrauner, ziemlich dünnflüssiger Masse, in der sich an Formbestandtheilen Blutkörperchen, Körnchenzellen und Fett zeigten. Die Retina war vom Sehnerven abgerissen; auf ihrer äussern Fläche lagen kleine Coagula; sie war zusammengefaltet und liess sich nicht mehr ohne Zerreissung ausbreiten. In der Retina selbst, deren Gefässe ziemlich gross erschienen, fanden sich kleine Extravasate, welche die Structur der Netzhaut zerstört hatten. Vom Glaskörper sah ich keine Spur mehr; die Reste der Retina waren fest mit der hinteren Linsenkapsel verwachsen. Auf dieser lag übrigens ein starkes, vaskularisirtes, völlig organisirtes Exsudat. Die Kapsel selbst war nicht völlig structurlos, sondern zeigte an einzelnen Stellen besonders am Rande eine faserige Textur und an vielen Stellen Fettkörnchen in ihrer Substanz. Ihre Innenfläche war mit einem starken, vascularisirten Fasergewebe bekleidet, dessen Gefässe mit denen des Corpus ciliare in Verbindung zu stehen schienen. Die Linse selbst war atrophisch.

Es scheint mir nothwendig zu sein, dass solche Veränderungen in der Kapsel und in ihrem Inhalte vorausgehen, wenn wirkliche Knochenbildung innerhalb der Linsenhülle zu Stande kommen soll, wie sie Herr Hofrath Wagner[1]) beschrieben hat. Die von Wagner gefundene Cataract ist eine platte, scheibenförmige, steinharte Linse, die aus ächter Knochensubstanz mit den schönsten vielstrahligen Knochenkörperchen und Haversschen Markkanälen besteht, in welcher von der ursprünglichen Linsensubstanz keine Spur geblieben.

Zur Aetiologie der erworbenen Linsentrübungen.

Sehen wir uns nach den Zuständen um, welche als Causalmomente der oben beschriebenen Veränderungen des Inhaltes der Linsenkapsel zu betrachten sind, so finden wir als solche theils pathologische Veränderungen der Linsenkapsel, theils abnormes Verhalten der Augenflüssigkeiten.

1) Nachrichten von der G.-A.-Universität 1851 S. 109.

I. Pathologische Zustände der Linsenkapsel.

Nur bei der geringeren Zahl von Linsenstaaren können wir Veränderungen der Linsenkapsel als Ursachen ihrer Bildung betrachten, obgleich auf der andern Seite die Trübungen der Linse, welche durch sie hervorgebracht werden, keineswegs zu den Seltenheiten gehören. Zwei verschiedene pathologische Zustände der Kapsel bedingen Verdunkelung des Krystallkörpers, nämlich eines Theils Verletzungen und andern Theils Verdickungen durch Auflagerungen.

1) Linsenstaare bedingt durch Verletzungen der Kapsel.

Verletzungen der Kapsel ziehen bei dem Menschen fast regelmässig Verdunkelung der Linse nach sich. Einige Stunden gewöhnlich, nachdem sie erfolgt sind, selten später zeigt sich eine wolkenartige Trübung, welche von der Kapselwunde ausgeht und eine Pyramide darstellt, deren Basis auf dieser ruht. Diese Flocke steht mit der Linsensubstanz selbst in Berührung und wächst durch den allmähligen Zerfall dieser. Von der Verletzungsstelle aus breitet sich die Trübung, welche Folge fettiger Degeneration ist, weiter aus, und zwar scheint sie regelmässig die ganze Linse zu befallen: die menschliche Linse scheint weit heftiger auf Verletzungen ihrer Hülle zu reagiren als der Krystallkörper der meisten Thiere. Die Linse nimmt bei diesem Processe wie überhaupt bei der fettigen Degeneration an Umfang zu, und dies spricht sich hauptsächlich bei ausgedehntern Kapselverletzungen dadurch aus, dass ein Theil ihrer Substanz selbst sich aus der Wunde hervordrängt.

Ueber die Reaction der Linse gegen Kapselwunden bei Thieren sind Experimente in grosser Zahl angestellt; besonders Dietrich [1]) und später Werneck [2]) und Beger [3]) haben dieselbe geprüft. Die Resultate von Dietrichs Experimenten sind kurz folgende:

Penetrirende Wunden der Kapsel bedingen die Bildung einer weissen, undurchsichtigen Flocke, die gewöhnlich die Form einer Pyramide hat, deren Spitze bei Verletzungen der vorderen Kapselwand frei in den Humor aqueus hineinragt.

---

1) Ueber die Verwundungen des Linsensystems
2) Zeitschrift von Ammon IV. 18.
3) Daselbst III. 167.

Diese Flocke verschwindet in der Regel in 8 bis 14 Tagen wieder und fast immer heilt die Kapselwunde ohne dass Verdunkelung der Linse eintritt. Auch die Linse zeigt wenig Vulnerabilität; die oberflächlichen Verletzungen derselben hatten gar keinen Erfolg und von siebenzehn tiefer gehenden Stichwunden zogen nur 5 Trübung nach sich; von neun Schnittwunden verursachten fünf, welche tiefer als ein Viertel des Linsendurchmessers eindrangen, Cararact. Dagegen traten bei elf Versuchen die Linse zu verrücken 8 mal Verdunkelungen ein.

Die Versuche von Dieterich sind mit grosser Umsicht angestellt; sie sind im Wesentlichen von Beger und Werneck bestätigt; einige Versuche, welche ich machte, um traumatische Cataracte zu erhalten, stimmen gleichfalls mit ihnen überein. In Erstaunen muss danach die kurze Abfertigung setzen, die Herr Richard [1]) in seiner, wie es scheint, nicht ohne alle Inspiration und hauptsächlich zum Behufe der Polemik gegen Sichel geschriebenen Dissertation der Arbeit Dieterich's zu Theil werden lässt.

Fast alle Experimente über die Veränderungen der Linse in Folge von Verletzung ihrer Kapsel sind an kleinen Thieren, besonders Hunden, Kaninchen und Katzen angestellt. Ob die Augen grösserer Säugethiere sich ähnlich, oder mehr wie die Augen des Menschen verhalten ist noch nicht festgestellt. Bei Pferdeaugen fand ich mehrere Male unzweideutige Spuren von Verletzung der Cornea, der Iris und der Linsenkapsel bisweilen mit Verwachsung aller drei Häute durch Narbenmasse, welche die Oeffnung in der Kapsel schloss. Regelmässig war jedoch in diesen Fällen Schrumpfung der Linse erfolgt, wie sie bei fettiger Degeneration in Folge der Resorption des flüssigen Kapselinhaltes eintritt. Darauf, dass bei dem Menschen auch kleine Kapselverletzungen ohne Erschütterung des Linsensystems, die bei

---

1) Des diverses éspèces de cataractes p. 35. „En 1820, une université d'Allemagne avait proposé pour sujet de prix l'étude des cataractes traumatiques. M. Dieterich y répondit par un travail où l'imagination a joué un grand rôle, aucun des résultats obtenus par lui n'ayant pu être retrouvé par les experimentateurs qui l'ont suivi." Kennt Herr Richard die Arbeit Dieterichs, kennt er die univertsité d'Allemagne, welche sie gekrönt hat, kennt er die Aufsätze von Beger und Werneck, oder sind bei ihm Kenntnisse nicht nöthig, wenn es auf die Bildung eines Urtheils ankommt?

Kaninchen ohne besondere Folgen sind, in der Regel Cataract nach sich ziehen, hat Chelius[1]) mit Recht aufmerksam gemacht. In einzelnen Fällen scheinen jedoch auch im menschlichen Auge kleine Stich- und Schnittwunden der vordern Kapsel spurlos zu vernarben. Arlt[2]) führt als Beweis hierfür die Section zweier Augen am siebenzehnten Tage nach einer Discisio cataractae durch die Cornea an, bei welcher die Kapseln schlaff, doch völlig geschlossen und ohne Spur einer Narbe gefunden werden. Ob er je Kapselverletzungen im normalen menschlichen Auge ohne Cataractbildung heilen sah, lässt er ungewiss. Die Beispiele von luxirten Linsen, welche Jahrelang durchsichtig bleiben, von denen ich eines im Val-de-Grace durch die Güte des Herrn Larrey sah, beweisen nicht, dass die Linsen bei verletzter Kapsel normal bleiben können, da sie wohl immer mit ihrer Kapsel luxirt wurden. Vielleicht verdienen in Bezug auf diesen Punkt die Mittheilungen von Richard[3]), die er von Desmarres erhalten, einigen Glauben.

Wodurch bei Kapselverletzungen die fettige Degeneration der Linse eingeleitet wird, ist bis jetzt wohl nicht erklärbar. Die Trübung des Krystallkörpers wurde mit Bezug auf den Hinweis von Frerichs[4]) auf die Trübung der Linse unter der Einwirkung von destillirtem Wasser, welches die Salze auslaugt, als das Resultat der Einwirkung des Humor aqueus betrachtet, welcher wie destillirtes

1) Handbuch der Augenheilkunde II. 243.

2) Die Krankheiten des Auges II. 244.

3) Des diverses espèces de cataractes 34. Eine zwanzigjährige Näherin erhielt einen Stich mit einer Nadel, welche Cornea, vordere Augenkammer und Linse durchbohrte ohne die Iris zu verletzen. In der Linse sah man zwei Tage nach der Verletzung einen weisslichen Streifen, der nach vierzehn Tagen bis auf einen kleinen Punkt verschwunden war, der dem Sehvermögen nicht schadete. — Einem jungen Menschen, der im Laboratorium einer Apotheke beschäftigt war, durchbohrte ein Glassplitter die Cornea an ihrem innern Rande in einer Ausdehnung von ungefähr vier Linien und verletzte zugleich die Iris und die Linse „sans qu'il fût possible de dire dans quelle étendue la capsule avait été ouverte". Die Linse verdunkelte sich partiell und hellte sich dann fast vollständig wieder auf; ganz verschwand die Verdunkelung nicht wieder. Die Linse wurde nicht resorbirt. Das Sehvermögen blieb durch Verwachsungen zwischen Iris und Kapsel beeinträchtigt

4) In dem citirten Aufsatze S. 654.

Wasser wirken sollte. Diese Verdunkelungen der Linse sind jedoch nicht identisch, da Cataracta traumatica durch fettige Degeneration bedingt wird. Der Humor aqueus kann ausserdem wohl schwerlich die Salze der Linse ausziehen, da er viel salzreicher als dieselbe ist; in Kalbslinsen wenigstens fand ich nur 0,35 proc. Asche, während der Humor aqueus im Durchschnitt 0,846 proc. Salze enthielt.

Der einfachen Cataracta traumatica müssen wir den Linsenstaar in Folge des Vorkommens von Entozoen in der Linse anreihen, da es nicht denkbar ist, dass dieselben ohne Verletzung der Kapsel in dieselbe eindringen können.

2) Linsenstaare bedingt durch Auflagerungen auf die Linsenkapsel.

Die Auflagerungen, welche sich auf der Linse finden, sind fast immer die Resultate der Entzündung benachbarter Organe; am häufigsten kommen sie in Folge von Iritis vor. Die Auflagerungen, welche sich bei der Entzündung der Regenbogenhaut bilden, verhalten sich nach der Heftigkeit des ursächlichen Krankheitsprocesses äusserst verschieden. Bei chronischer Iritis bilden sich in der Regel nach vorhergegangener Trübung des Humor aqueus allmählich Niederschläge in der Form von kleinen, punktartigen Staubpartikeln von grauer oder brauner Farbe, welche sich auf die hintere Fläche der Membrana Descemettii und auf die vordere Wand der Linsenkapsel präcipitiren. Weshalb Hasner [1]) diese Niederschläge als Symptome der Scrophulose, als Tuberkelmasse betrachtet, ist nicht recht einzusehen. Die Auflagerung dieser kleinen, punktförmigen Faserstoffmassen, welche vielfach als pathognomonische Zeichen einer Capsulitis bezeichnet sind, zieht, wie es scheint, niemals Verdunkelung der Linse nach sich; nach Beendigung des pathologischen Exsudationsprocesses in der Iris werden diese Niederschläge gewöhnlich bald wieder resorbirt.

Bei acuter Iritis dagegen zeigt sich in der Regel plastisches Exsudat am Rande und auf den Flächen des leidenden Gebildes, welches dadurch nicht selten mit der vorderen Kapselfläche verklebt wird. Die verklebende Sub-

---

1) Entwurf einer anatomischen Begründung der Augenkrankheiten S. 212.

stanz stellt sich in frischem Zustande bei der anatomischen Untersuchung dar als eine Pseudomembran von grösserer oder geringerer Ausdehnung bestehend aus geronnenem Faserstoff, welcher den Eiterkörperchen durchaus analoge Zellen in grosser Menge einschliesst. Diese Pseudomembran kann sich organisiren, vascularisiren und zu einem bleibenden Gewebe werden, welches in histologischer Beziehung der Narbensubstanz gleicht, und später selbst bisweilen der Sitz von Exsudativprocessen und Blutungen wird.

Ausser bei Iritis wird die vordere Fläche der Kapsel bisweilen bei durchbohrenden Hornhautgeschwüren mit Exsudatmassen bedeckt, welche aus den Geschwürrändern stammen. Wird die Oeffnung in der Hornhaut statt wie in den meisten Fällen durch die Iris provisorisch durch die Linsenkapsel verlegt, so wird auf den Theil, welcher hinter dem Loche liegt, plastisches Entzündungsproduct abgelagert, wodurch Verklebung zwischen Kapsel und Hornhaut bedingt wird. Dehnt sich bei neuer Ansammlung des Humor aqueus die vordere Augenkammer wieder aus, ohne dass die Kapsel zerreisst, so wird die in der Organisation begriffene Faserstoffmasse gezerrt, theilweise resorbirt und Kapsel und cornea trennen sich in der Regel wieder, freilich nicht, ohne dass ein mehr oder minder grosser Exsudathaufen auf dem mittleren Theil der Kapsel sitzen bleibt. Diese Form der Auflagerung hat oft grosse Aehnlichkeit mit den angeborenen Centralkapselstaaren, welche als Residuen einer Entzündung der Membrana capsulo-pupillaris oder als Folge unpassender Abschnürung der Linsenkapsel von den allgemeinen Hautdecken des Foetus zu betrachten sind. Diese derberen Auflagerungen bedingen bei einiger Ausdehnung immer eine Verdunkelung der Linse und zwar in Folge partieller oder totaler Atrophie, da das Ernährungsmaterial nicht mehr gehörig durch die verdickte Kapsel dringen kann. In gleicher Weise wirken organisirte Exsudate, welche die hintere Linsenkapselfläche überziehen, und welche man in kranken Pferdeaugen häufig als Zeichen früherer Entzündung der Choroidea und des Corpus ciliare findet. Die Linse nimmt an Umfang ab, wird gelb und trübt sich von dem Kerne aus; häufig tritt übrigens zugleich fettige Degeneration der Corticalschicht ein. Diese Atrophie der Linse ist von dem Alter des Individuums durchaus unabhängig; angeboren wurde sie selbst bei Ca-

taracta capsularis pyramidalis congenita von Meding und Ammon[1]) und von Bauer[2]) beobachtet. Partiell atrophisch, hinter einer Cataracta capsularis centralis verdunkelt und abgeflacht, fand Arlt[3]) die Linse, deren übrige Parthien völlig gesund waren.

Die Besprechung der Auflagerungen, welche sich auf der Linsenkapsel finden, zwingt mich, auf den Streit einzugehen, der durch die Behauptung von Malgaigne 1840 hervorgerufen wurde, es gäbe keinen Kapselstaar, d. h. es käme keine Trübung der Kapsel selbst vor. Diese Behauptung, welche der bestehenden Annahme schnurstracks entgegenlief, hat den Nutzen gehabt, eine grosse Zahl von Untersuchungen verdunkelter Linsensysteme zu veranlassen, durch welche festgestellt ist, dass als Kapselstaare in früherer Zeit fast immer nur Auflagerungen auf die durchsichtige Kapsel betrachtet sind. Viele Ophthalmologen haben die Behauptung Malgaigne's aufgenommen und gestützt, einzelne haben selbst aus anatomischen Gründen die Möglichkeit einer Trübung der Kapsel bestritten. Auf der anderen Seite hat Malgaigne entschiedene Gegner gefunden, unter denen in neuester Zeit Arlt[4]) mit besonderer Bestimmtheit auftritt.

Bei einer ziemlich grossen Reihe von Untersuchungen kranker Pferdeaugen war es mir immer möglich gewesen, die Linsenkapseln von organisirten Auflagerungen zu trennen. Bei der mikroskopischen Untersuchung erschienen sie mir völlig normal, und wenn ich in einzelnen Präparaten feinkörnige Massen wahrnahm, so nahm ich an, dass dies Reste der Auflagerungen wären, von denen ich sie nicht völlig gereinigt hätte. Später fand ich an einzelnen Stellen wirklich histologische Veränderungen in den Kapseln. In einem atrophischen Auge mit Knochenbildung auf der Innenfläche der choroidea fand ich die Kapsel, welche der bis zur Grösse eines Kirschkernes zusammengeschrumpften Linse fest anlag, an der hinteren Fläche mit einer starken Auflagerung bedeckt. Diese Auflagerung war in Lamellen spaltbar, aber nur schwer völlig von der Kapsel abzuzie-

---

1) Zeitschrift von Ammon II. 281.
2) Ebend. III. 79.
3) a. a O. Band I. S. 235.
4) a. a. O. B. II. S. 262.

hen; nach ihrer Entfernung und nach Trennung der Kapsel von der Linse erschien die Kapsel in dem Centraltheile vollkommen durchsichtig und unter dem Mikroskope durchaus structurlos; weiter nach dem Rande hin war sie durchscheinend und zeigte mikroskopisch einen entschieden faserigen Bau, der durch alle Schichten ging und nicht durch eine dünne Auflagerung simulirt wurde; in der Substanz der Membran fand ich ausserdem eine beträchtliche Menge feiner Körnchen, die ich für Fettkörnchen hielt. Ganz analog fand ich die Kapsel in einem zweiten Auge, welches im Wesentlichen dieselben Veränderungen zeigte als das eben beschriebene. Am deutlichsten war mir der faserige Zerfall der in der Norm structurlosen Membran in dem oben beschriebenen Auge, in welchem ich auf der Innenfläche der Kapsel ein vascularisirtes Gewebe fand. Nach den Resultaten dieser Untersuchungen muss ich mich entschieden den Gegnern von Malgaigne anschliessen: es giebt wirkliche Kapseltrübungen, obgleich ich nicht glaube, dass sie primär vorkommen, sondern sich erst bei beträchtlichen Veränderungen im Innern des Auges entwickeln, die schon längst Verdunkelung der Linse veranlasst haben.

II. Pathologische Zustände der Augenfeuchtigkeiten bedingen viel häufiger als pathologische Zustände der Kapsel Verdunkelungen der Linse. Diese bilden sich aus eines Theils, wenn Humor aqueus und Glaskörper atrophisch sind oder nicht die gehörigen Mengen an Ernährungsmaterial enthalten, und anderen Theils, wenn Mischungsveränderungen eingetreten sind, bei denen sie Stoffe enthalten, welche ihnen in der Norm fehlen.

1. Cataractbildung bei Armuth der Augenflüssigkeiten an Ernährungswerthen.

Im hohen Alter flacht sich allmählich die Cornea ab: die vordere Augenkammer verkleinert sich und zwar, wie es scheint, zweifellos in Folge der verminderten Secretion des Humor aqueus. Mit der Verminderung der Absonderung der Augenflüssigkeiten geht wahrscheinlich eine Abnahme der wesentlichen Bestandtheile derselben, die zur Ernährung der Linse verwandt werden, Hand in Hand; die Ernährungsflüssigkeiten der Linse verhalten sich wie die Ernährungsflüssigkeiten der einzelnen Organe des Körpers im

hohen Alter überhaupt. Diese Analogie spricht sich durch die Veränderung der Linse aus, in der wir wie in allen Organen entweder einfache Atrophie oder fettige Degeneration eintreten sehen, d. h. Verdrängung des normalen Gewebes durch eine viel weniger wichtige Substanz, eine Substanz, die wir in vielen Fällen da finden, wo durch Mangel an Ernährung Lücken entstanden sind [1]). Am frühesten macht sich diese Störung der Ernährung nach Frerichs in Augen geltend, deren Gefässleben ursprünglich wenig lebhaft war und die sich deshalb durch Pigmentarmuth auszeichnen.

Das Resultat der Untersuchung eines cataractösen Auges einer Frau von 54 Jahren, welches ich Herrn Professor Staedeler verdanke, ist folgendes:

a) Die weiche, fettig degenerirte Linse von 0,1415 grm. Gewicht hinterliess bei 100° getrocknet 0,032 feste Bestandtheile, nach dem Glühen 0,0007 Asche. Sie bestand demnach aus

Wasser		0,1095
Festen Bestandtheilen	organischen	0,0313
	unorganischen	0,0007

oder auf 100 Theile berechnet aus

Wasser	77,39
Festen Bestandtheilen	22,61
Organische Körper	22,21
Unorganische	0,49

Die Asche war fast vollständig in Wasser löslich, die Lösung stark alkalisch, reich an Chlormetallen, bei Zusatz von Salzsäure einige Gasblasen entwickelnd, Schwefelsäure und phosphorsaure Salze enthaltend.

b) Humor vitreus reagirt schwach alkalisch. 4,731 grm. hinterliessen bei 100° getrocknet 0,071 grm. feste Bestandtheile, geglüht 0,043 Asche. Die Bestandtheile waren hiernach

Wasser	4,660
Organische Materie	0,028
Unorganische Materie	0,043

1) Vergl. Frerichs l. c. 661.

oder auf 100 Theile berechnet

Wasser	98,50	
Organ. Mat.	0,59	1,50 feste Bestandtheile.
Unorg. Mat.	0,91	

Die trockene Substanz besteht aus

Organ. Mat.	35,46
Unorgan. Mat.	64,54

Die Asche reagirt stark alkalisch, ist nur theilweise in Wasser löslich, lässt bei dem Zusatze von Salzsäure Gasblasen aufsteigen, enthält viel Kochsalz, phosphorsaure Salze, schwefels. Kalk und kohlens. Alkalien.

c) Humor aqueus reagirt schwach alkalisch 0,1783 grm. hinterlassen bei 100° getrocknet 0,002 — geglüht 0,0013 grm.

Seine Zusammensetzung war demnach

Wasser	0,1763
Organische Materie	0,0007
Unorganische Materie	0,0013

oder in 100 Theilen

Wasser	98,88
Organische Materie	0,39
Unorganische Materie	0,73

Die festen Bestandtheile (1, 12 p. c.) enthielten in 100 Theilen

Organische	34,82
Unorganische	65,18

Die Salze sind fast vollständig in Wasser löslich, die Lösung reagirt alkalisch. Sie bestehen zum grössten Theile aus Kochsalz und einer kleinen Menge schwefelsaurer und phosphors. Salze. Bei Zusatz von Salzsäure tritt keine Kohlensäureentwickelung ein.

Es ergiebt sich aus dem Vergleiche dieser Analysen mit der Zusammensetzung von normalem Humor aqueus und vitreus, dass der Humor aqueus des kranken Auges an festen Bestandtheilen den Durchschnitt von 1,313 p. c. nicht erreichte und in diesen gleichfalls nicht die durchschnittliche Menge organischer Materie von 35,36 p. c. enthielt. Dahingegen enthielt der Humor vitreus eine ungewöhnlich grosse Menge von festen Bestandtheilen und in ihnen 34,82 p. c. organischer Substanz, die im Durchschnitt bei normalem Glaskörper nur 29,222 p. c. beträgt. Im ganzen freilich kann man aus diesen Analysen nicht viel schliessen, da

die gefundenen Mengen an festen und in diesen an organischen Substanzen die Grenzen der Schwankung nicht überschreiten, welche bei normalen Augenfeuchtigkeiten gefunden wird. Eine grössere Reihe von Untersuchungen kann in dieser Beziehung erst bestimmtere Resultate liefern; aber hiezu fehlte mir leider bis jetzt das Material.

Wie im Alter, so tritt ohne Frage bei einzelnen Krankheitsprocessen, welche mit allgemeiner Ernährungsstörung verlaufen, Armuth der wesentlichen Bestandtheile der Augenflüssigkeiten ein, welche die Atrophie der Linse nach sich zieht. Dies sehen wir vorzüglich oft bei Diabetes mellitus. Wenn bei diesem Processe auch, wie die meisten Ophthalmologen angeben, weicher Staar, d. h. fettige Degeneration der Linse sich ausbildet, so kommt doch auch einfache Atrophie, und Atrophie mit fettiger Degeneration der Corticalschichte vor. Ich hatte in zwei Fällen Gelegenheit, Augen von Kranken zu untersuchen, welche an Diabetes gestorben waren. Bei dem ersten Falle stand mir nur Ein Auge zu Gebote; es war aus der Leiche eines Mannes von 41 Jahren. Abgesehen von dem chemischen Verhalten der Flüssigkeiten, auf welches ich später zurückkommen werde, fand sich nur die Linse verändert; sie war klein, bernsteingelb, abgeflacht und aus scheinbar unveränderten Fasern zusammengesetzt; sie stimmte demnach vollständig mit der gewöhnlichen Altersatrophie, der Cataracta senilis, überein.

In dem zweiten Falle wurden beide Augen eines sieben und zwanzigjährigen Mädchens untersucht; die Linsen beider waren hart, gelb und klein, nur die peripherischen Schichten zeigten sich weich und von grauer Farbe. Die gelbe Hauptmasse des Staares wurde von Fasern gebildet, welche von gesunden Linsenfasern nicht zu unterscheiden waren. In der weichen Corticalschicht fand ich viel Fett in grossen und kleinen Tropfen zwischen den Fasern; diese waren an einzelnen Stellen im Zerfallen begriffen, an andern gänzlich zerfallen. Man sah innerhalb ihrer Contouren kleine, feine Körnchen, und reihenweise gelagerte Fetttröpfchen, welche bei grösserem Umfange die Contouren berührten. Bei weiterer Zerstörung sah man Trümmer der zerstörten Formelemente, Faserfragmente, in denen man meistens noch Fettkörnchen und Fetttröpfchen wahrnahm, und Fett in verschiedener Form, welches die Faserbruchstücke umgab.

Wie der Mangel an Ernährungsmaterial im Humor vitreus, so veranlasst auch Atrophie desselben eine Störung der Linsenernährung. Die Atrophie des Glaskörpers stellt sich in doppelter Weise dar, nemlich entweder als Atrophie seiner structurlosen Membranen (synchysis, atrophia hyaloideae) bei geringer Umfangsabnahme, oder als mehr oder weniger bedeutende Schrumpfung seiner ganzen Masse.

Der erste dieser Zustände, die Synchyse ist bisweilen mit Zunahme an festen Substanzen, besonders an Natronalbuminat, verbunden. In dem Auge eines Hundes mit zerflossenem Glaskörper fand Frerichs

Wasser	95,44
Feste Bestandtheile	4,56

und in letzteren 3,7 Natronalbuminat. Die Linse war trocken, reich an Salzen und in ihren peripherischen Schichten mit Kalkmassen durchsetzt, welche auch die Zellen des Liquor Morgagnii incrustirt hatten; etwas tiefer waren die Schichten durch undurchsichtige amorphe Materie und Fetttröpfchen geschieden. Im Kerne waren die Linsenfasern gesund. Die Kapsel war faltig eingeschrumpft und an ihrer Innenfläche mit weissen Ablagerungen von incrustirten Zellen, Fetttröpfchen, Cholesterintafeln und feinkörniger Masse bedeckt. Sie hing nur an ihrem obern, inneren Rande mit der Zonula Zinnii zusammen.

Die zweite Form, die Schrumpfung des ganzen Glaskörpers, findet sich als Folgezustand von Krankheiten der Choroidea und Retina. Zunächst wird sie veranlasst durch Hydrops choroid. intern., ein Zustand, den man in Pferdeaugen nicht selten trifft. Retina und Choroidea werden hierbei durch eine mehr oder weniger beträchtliche Menge von Flüssigkeit (bei Pferden oft ʒvj) getrennt; die Retina bildet einen Kegel, dessen Spitze am Sehnerveneintritte und dessen Basis an der Ora serrata liegt. Dieser Kegel schliesst den sehr verkleinerten Glaskörper ein. Eine ähnliche Form nimmt das Corpus vitreum bei Blutergüssen von grösserer Ausdehnung auf die Innenfläche der Choroidea an. Die Blutergüsse, welche bei Zerreissung von Gefässen der Choroidea entstehen, können ihren Sitz auf der äusseren und auf der inneren Fläche dieser Membran haben. Im ersten Falle liegen sie im Maschengewebe der lamina fusca, sind selten von beträchtlicher Grösse und hinterlassen bei der Resorption (wenigstens bei Pferden) meistens einen festeren Zusam-

menhang de Crhoroidea und Sclerotica mit starker Pigmentbildung zwischen beiden. Eine viel grössere Ausdehnung zeigen oft die Extravasate auf der Innenfläche der Aderhaut. Durch sie wird der Bulbus zunächst ausgedehnt, die Netzhaut nach innen gedrängt und mit dem Glaskörper nach vorn gepresst. Das ergossene Blut scheint selten zu coaguliren; die Blutkörperchen zerfallen und man findet zwischen Netzhaut und Aderhaut eine dickflüssige, rothbraune, zähe Masse, welche im Wesentlichen als Formelemente nur in verschiedenem Grade veränderte Blutkörperchen zeigt. Durch Resorption des Blutserum kann dieselbe so eingedickt werden, dass sie sich als eine schmierige, halbfeste Substanz von Extractconsistenz darbietet. Geht der Zerfall der Formbestandtheile des Blutes rasch vor sich und werden diese hauptsächlich resorbirt, so findet sich die retina wenn sie nicht zerstört ist, von der choroidea durch eine röthliche, safranfarbige später hellgelbe, fadenziehende Flüssigkeit abgehoben, welche grosse Aehnlichkeit mit dem Inhalte von Colloidcysten hat. Diese Flüssigkeit zeigt wenige Formelemente und zwar hauptsächlich granulirte Zellen mit einem Durchmesser von 0,01 — 0,05 mm. und einem oder mehreren Kernen, Fett in Tröpfchen und Körnchen, gelbe oder braune punktförmige Masse und einzelne braune Pigmentzellen, denen der Choroidea analog. In einzelnen Fällen zeigen diese Etravasate einen sehr bedeutenden Reichthum an Cholesterinkrystallen, die man mit blossen Augen als kleine glänzende Punkte in der Flüssigkeit umherschwimmen sieht, unter dem Mikroskope aber leicht an ihrer characteristischen Form erkennt. Diese Extravasate bedingen bei längerem Bestehen Atrophie des ganzen Bulbus; die Sclerotica schrumpft zusammen, verliert ihre normale Form durch die Thätigkeit der Augenmuskeln und gewinnt dabei an Dicke; mit der Choroidea ist sie gewöhnlich fest verwachsen; diese schliesst sich der Form der Sclerotica an; die von der Choroidea abgehobene Retina wird zu einem Strange zusammengedrückt, der von dem Eintritt des Nervus opticus durch die colloidähnliche Masse nach vorne verläuft und sich hinter der Linse nach der Ora serrata ausbreitet; die Elemente der Retina gehen dabei unter und der Strang besteht in späterer Zeit wesentlich nur aus der Arteria centralis retinae und ihren Zweigen, welche sich hinter der Linse ausbreiten; der Glaskörper verliert immer

mehr an Umfang, von ihm findet man bisweilen nur noch Andeutungen in der Fossa patellaris durch ein fächeriges Gewebe, dessen Hohlräume wasserklare Flüssigkeit einschliessen; die Linse wird entweder einfach atrophisch oder sie schrumpft nach fettiger Degeneration zusammen. Auch die Hornhaut nimmt oft an Umfang ab; ihr Epithelialüberzug zeigt sich in einzelnen Fällen pigmentirt.

Durch die Organisation entzündlicher Exsudate zwischen Retina und Choroidea wird gleichfalls bisweilen Schrumpfung des Glaskörpers veranlasst. Dies zeigt sich anfangs in Form einer Pseudomembran, welche sich später zu Fasergeweben organisirt, das nach und nach mit Knochenmasse durchsetzt wird. Der neu gebildete Knochen zeigt sich anfangs in Form kleiner Schüppchen, welche allmählich verschmelzen und dann ein Schälchen darstellen, welches von der Arteria centralis retinae durchbohrt wird. Die Knochenbildung kann bei gleichzeitiger Atrophie des bulbus so beträchtlich werden, dass sie bis zur hintern Linsenfläche reicht, nachdem Retina und Corpus vitreum vollständig verschwunden sind; in einem Pferdeauge fand ich den neugebildeten Knochen den ganzen hinteren Theil der Augapfelhöhle ausfüllen, an seiner vordern Fläche von einer fibrösen, dem Periost normaler Knochen analogen Membran überzogen und mit ihr an die hintere Kapsel, welche eine atrophische Linse umschloss, grenzen, ohne dass man zwischen Knochen und Kapsel eine Spur von Humor vitreus hätte finden können.

Bei der Entwickelung pathologischer Neubildungen von der Netzhaut aus, so besonders bei dem Fungus medullaris retinae, kommt gleichfalls Schrumpfung des Glaskörpers zu Stande. Sobald diese Schrumpfung des Glaskörpers grössere Fortschritte gemacht hat, bildet sich Trübung der Linse aus, wie bei den übrigen Zuständen des Auges welche mit Atrophie des Glaskörpers verbunden sind.

Wie bei der Atrophie und der Armuth der Augenflüssigkeiten an wesentlichen Bestandtheilen, so finden wir auf der anderen Seite

2) Cataractbildung bei qualitativen Mischungsveränderungen des Humor aqueus und des Humor vitreus. Substanzen, welche man bei pathologischen Zuständen aber nicht in der Norm in den Augenfeuchtigkeiten findet, sind Blut, Eiter und andere Entzündungsproducte, Zucker und freie Säure.

a) In sehr seltenen Fällen hat schon die einfache Mischung des Humor vitreus oder der wässerigen Feuchtigkeit mit Blut Linsentrübung zur Folge. Das Vorkommen von Blut in den Augenkammern bei Verletzungen des Auges ist keine seltene Erscheinung; viel seltener kommen Extravasate bei spontaner Zerreissung der Irisgefässe vor. Im Humor vitreus findet man bisweilen bei Neugeborenen, deren Glaskörper noch mit Gefässen durchsetzt ist, Blutextravasate nach Einwirkung äusserer Schädlichkeiten auf das Auge (bei der Untersuchung von ungefähr 450 Kalbsaugen sah ich im Glasksper neun mal Blutergüsse); im späteren Alter kommt extravasirtes Blut nur sehr selten im Glaskörper vor. Durch Imbibition mit dem aufgelösten Blutfarbestoff kann sich die Linse und ihre Kapsel roth und braunroth färben, und zwar ist dies möglich, ohne dass sie augenblicklich ihre Durchsichtigkeit verliert. (Vergl. Ammon, Beger etc.)

Im Ganzen gehört die Cataracta sanguinea übrigens zu den grossen Seltenheiten.

b) Auch die Durchsetzung der Mischung der Augenfeuchtigkeiten mit Entzündungsproducten bringt in seltenen Fällen Linsentrübungen hervor. Ebenso wie Blutergüsse finden sich Exsudate weit häufiger in dem Humor aqueus als im Glaskörper; sie stammen meistens aus den Gefässen der erkrankten Iris, seltener bei Durchbohrung der descemetischen Haut aus der Cornea und zeigen sich entweder durch eine leichte Trübung der wässerigen Feuchtigkeit, oder durch stärkere plastische Exsudate am Rande oder auf den Flächen der Iris oder durch Eitermassen in der vorderen Kammer an. Nur wenn sie stärkere Auflagerungen auf die Linsenkapsel bedingen, veranlassen sie Trübungen des Krystallkörpers. Im Humor vitreus finden sich Entzündungsproducte nur bei sehr heftigen Entzündungen im Innern des Auges, bei Panophthalmitis und besonders bei pyämischer Vereiterung des bulbus. Eine hierher gehörige Beobachtung habe ich oben schon mitgetheilt. Einen ähnlichen Fall beobachtete ich bei einem Manne von 43 Jahren. Derselbe war schon längere Zeit in der Klinik des Herrn Hofrath Fuchs wegen Morbus Brightii behandelt, als sich plötzlich bei ihm ohne äussere Veranlassung eine Entzündung der Regenbogenhaut des linken Auges zeigte. Diese breitete sich in den folgenden Tagen auf die

meisten Gewebe des Bulbus aus und ging schliesslich vom Auge auf den Inhalt der Schädelhöhle über, wodurch der Tod des Kranken herbeigeführt wurde.

Bei der Section fand sich die rechte Lunge der Pleura costalis fest adhärirend, ihr oberer Lappen stark ödematös, ihr unterer stark hyperämisch, die Bronchialschleimhaut gewulstet und geröthet. Die linke Lunge war weniger adhärent und weniger ödematös. Der Herzbeutel enthielt ungefähr ℥viii Wasser; das Herz war gross, schlaff und mit alten Sehnenflecken versehen, die Valvula mitralis geschrumpft, insufficient und mit starken Auflagerungen bedeckt, die Aortaklappen gesund, das rechte Atrium weit, die Tricuspidalis insufficient, das Lumen der Art. pulmonales erweitert. Die Leber war vergrössert und fettig degenerirt; ihr linker Lappen ragte weit ins linke Hypochondrium, ihr unterer Rand war höckerig; die Milz zeigte sich gross, ihr Gewebe derb und blutreich. Die linke Niere war gross, blutreich und an einzelnen Stellen von hellen Flecken, bedingt durch Fettablagerung, durchsetzt; die rechte Niere verhielt sich ähnlich, nur war die Fettmetamorphose weiter fortgeschritten. In der Schädelhöhle fand sich auf dem vordern Theile der linken Hemisphäre nach Entfernung der dura mater über eine Fläche von $1\frac{1}{2}$ — 2 Zoll ein gelblichweisses Exsudat von der Dicke eines Messerrückens ausgebreitet; die Oberfläche der rechten Hemisphäre war gesund, in der Tiefe in der Nähe des Seitenventrikels zeigte sich jedoch ihre Substanz mit gelblichem Exsudate durchsetzt, der Ventrikel selbst mit Eiter gefüllt. Die Hirnsubstanz der linken Hemisphäre war erweicht, bei tiefern Einschnitten zeigten sich Ecchymosen; im linken Ventrikel lag wie im rechten dünnflüssiger Eiter. Auch im dritten Ventrikel fand sich eiteriges Exsudat vor. Die basis encephali war mit einer zähen gelblichweissen Masse infiltrirt, die dura mater auf der basis cranii stark injicirt. Der Bulbus, der ursprüngliche Sitz des Entzündungsprocesses, findet sich von Bindegewebe umgeben, welches fest, gelb, mit plastischem Exsudate durchsetzt erscheint; die Sclerotica ist gesund; die äussere Fläche der Choroidea stark geröthet in Folge starker Hyperämie und einer grossen Menge kleiner Extravasate; auf der Innenfläche der Aderhaut findet sich eine weisse Exsudatschicht, aus geronnenem Faserstoff mit vielen eingeschlossenen Eiterkörperchen bestehend. Am Ein-

tritt des Sehnerven liegt ein beträchtliches Extravasat zwischen Choroidea und Retina; die Retina zeigt stark angeschoppte Gefässe und eine grosse Menge kleiner punktförmiger Extravasate; diese Blutergüsse sind von verschiedenem Alter: man findet Haufen von unveränderten Blutkörperchen, andere Gruppen, in denen Schrumpfung der Blutkörperchen eingetreten ist, Körnchenzellen, welche zerfallende Blutkörperchen umschliessen; gelbe punktförmige Massen und braune pigmentartige Körnchen. Die Structur der Netzhaut ist fast nirgends mehr zu erkennen; nur am Eintritte des Nerven sieht man noch Fibrillen; weiter nach aussen ist sie sehr weich, eine von Gefässen durchzogene Zellenmasse, die aus den Elementen der Körnchenschicht, Eiterkörperchen, Körnchenzellen und amorphem Exsudate besteht. An der Innenfläche der Retina, zwischen ihr und der Hyaloidea findet sich Exsudat in Form einer Pseudomembran. Die Hyaloidea erscheint weiss und trübe durch aufgelagertes Exsudat, welches beide Flächen der structurlosen Membran überzieht, ihr das Ansehen einer Pseudomembran giebt und schwer zu trennen ist; gelingt es an kleinen Stellen die Glashaut zu reinigen, so zeigt sie sich normal. Von der Hyaloidea setzen sich weissliche band- oder fadenförmige Massen nach vorn hin durch den Glaskörper hindurch, ohne dass sie jedoch die hintere Kapselwand erreichen; es sind dies, wie es scheint, die mit Exsudat bekleideten Blätter der structurlosen Membran, welche das Gerüst des Glaskörpers bilden. Die Flüssigkeit der Hohlräume ist gelblich und getrübt; mikroskopisch zeigt sie sich mit Eiterzellen und Blutkörperchen gemischt. Am vordern Theile der Innenfläche der Choroidea (von dem Rande der Linse bis zur Ora serrata) zeigt sich ein dickes, zähes, eiteriges Exsudat. Die Linsenkapsel und der Krystallkörper sind gesund. In der hintern Augenkammer findet sich auf der Hinterfläche der Iris ein festes, pseudomembranartiges Exsudat, durch welches Iris und vordere Kapselwand theilweise mit einander verklebt sind. Aus der vorderen Kammer fliesst bei dem Einschneiden eine gelbgefärbte trübe Flüssigkeit aus, welche an Formbestandtheilen hauptsächlich Eiter enthält. Die membrana Descemetii trennt sich leicht von der eigentlichen Hornhaut, welche gelb, leicht getrübt, mit Exsudat durchsetzt ist.

Von den Entzündungsproducten, welche sich in den Au-

genfeuchtigkeiten zeigten, war bis dahin noch nichts durch die Linsenkapsel in deren Höhle getreten. Dass dies jedoch vorkommt, habe ich durch den oben mitgetheilten Sectionsbefund einer an Pyämie zu Grunde gegangenen Frau nachgewiesen.

c) Ob das Vorkommen von Zucker in den Augenfeuchtigkeiten an und für sich Verdunkelung der Linse nach sich zieht, lässt sich schwer bestimmen. Dass jedoch Zucker im Humor vitreus in seltenen Fällen vorkommt, davon habe ich mich mit Bestimmtheit durch die Untersuchung beider Augen eines an Diabetes Gestorbenen überzeugt, nachdem ich früher Spuren von ihm in einem Auge einer anderen Diabetesleiche vergeblich gesucht.

Aus den ihrer Membranen beraubten Glaskörpern wurde der grösste Theil der organischen Substanzen durch basisch-essigsaures Blei gefällt und in Form einer pflasterähnlichen Masse abfiltrirt, das überschüssige Blei durch S̈ gefällt und abfiltrirt, das Filtrat neutralisirt und im Wasserbade eingeengt, mit Weinsäure, Natronlösung und schwefelsaurem Kupfer erhitzt und hierbei 1,8 mgrm. Kupfer reducirt.

Aller Wahrscheinlichkeit nach wirkt Zucker dadurch hauptsächlich auf die Durchsichtigkeit der Linse ein, dass er sich in Milchsäure verwandelt, da

d) freie Säure constant im Humor aqueus und vitreus von Leuten vorzukommen scheint, welche in Folge von Diabetes an Cataract leiden. In den beiden Fällen, in welchen ich Gelegenheit hatte Untersuchungen der Augen bei Diabetes zu machen, reagirten die Augenflüssigkeiten, selbst die Feuchtigkeit, welche die Linse durchtränkte, entschieden sauer. Die Unwahrscheinlichkeit der Annahme eines meiner früheren Lehrer, welcher die Cataractbildung bei Diabetes durch das Vorkommen von Essigsäure, die sich aus Alkohol nach seiner Entstehung aus Zucker bilden sollte, erklärte und sie demnach rationell durch Darreichung von kohlensauren Alkalien zu verhüten suchte, bedarf wohl keines Nachweises.

Die Schädlichkeit von der Anwesenheit der Essigsäure in den Augenflüssigkeiten hat Ruete [1]) auf experimentalem Wege nachgewiesen. Er injicirte einem Kaninchen

1) Lehrbuch der Ophthalmologie S. 751.

verdünnte Essigsäure in die vordere Augenkammer und sah augenblicklich (wohl einfach durch Coagulation des Globulins) Cataractbildung eintreten. Die Linsenfasern zeigten sich deutlich aber gekräuselt (?). Diese Trübung unterschied sich danach wesentlich von der Trübung der peripherischen Schichten der Linsen in dem zweiten Falle von Diabetes, bei welchem ich die Augen untersuchte, da sie hier auf fettiger Degeneration der Fasern beruhete.

Frerichs [1]) nahm an, dass, wie bei Diabetes, Verminderung der Alkalescenz und Säurebildung in den Augenfeuchtigkeiten die Ursache des häufigen Vorkommens von Linsenstaaren bei Rheumatismus, Gicht und Scrophulose wäre. — Ob jedoch diese Hypothese durch bestimmte Untersuchungen später gestützt ist, weiss ich nicht.

1) In dem citirten Aufsatze.

Zweiter Beitrag zur Kritik der Blutanalyse

von

Paul du Bois-Reymond.

Ich bedaure noch einmal zurückkommen zu müssen auf den Gegenstand meines früheren Aufsatzes: Zur Kritik der Blutanalysen („dieser Zeitschrift B. IV, H. I"), in welchem ich denselben längst erledigt zu haben glaubte. Man erinnert sich vielleicht, dass darin dargethan ist, wie fruchtlos die Bemühungen der Physiologen geblieben sind, welche zum Zwecke hatten, die Blutzelle gesondert der Analyse zu unterwerfen. Zugleich, wird man sich entsinnen, ist dort der Grund enthüllt, weshalb der Chemie der Organismen eine so wichtige Erweiterung ihres Gebietes vorenthalten bleibt; und der Weg vorgezeichnet, der, wenngleich schwierig, doch allein zum erwünschten Ziele führen kann. Die Wahrheit meiner Behauptungen, wie einfach ihr Inhalt auch war, in ein helleres Licht zu setzen, brauchte ich ein Beispiel; und es schienen mir hierzu gerade die Methoden, welche H. Vierordt vorgeschlagen, am passendsten: theils weil ich im Ernste glaubte, er selbst hätte sie längst aufgegeben, theils weil seine Gleichungen, vom richtigen Gesichtspunkte aufgefasst, sich recht schlagend als überflüssig oder identisch zur Schau stellen.

Zu meinem Erstaunen habe ich nun lesen müssen, dass H. Vierordt trotz alledem fortfährt seine Methode als brauchbar hinzustellen. Daran knüpft er die Behauptung,

dass ich seine ganze Entwickelung keineswegs verstanden, und fügt noch andere Bemerkungen hinzu, auf die zu antworten ich mich nicht herbei lassen werde, da sie, rein persönlicher Natur, in keiner Beziehung zur wissenschaftlichen Frage stehen. Wenn aber H. Vierordt sagt, ich hätte ihn nicht verstanden, so muss ich dies leider zugeben, in Beziehung auf einige Theile seiner Entwickelung nämlich, in die es schlechterdings unmöglich ist, einen Sinn einzuführen, wie ich deren mehrere citiren könnte. Worauf er aber hinaus will, habe ich vortrefflich verstanden, und seine Schlussgleichungen, auf die es ja gerade ankommt, stehen in ungetrübter Richtigkeit in meinem Aufsatze verzeichnet, wo ich sie dann gehührend verwende. Wenn ich mich mit der Blutanalyse beschäftigte, so war mein Zweck der, die theoretische Seite der Frage ganz allgemein zu behandeln, und alle denkbaren Mittel zu vergleichen, durch welche man zur Kenntniss der Zusammensetzung der Blutzelle gelangen könnte. Aus dieser Untersuchung ging ein bedingter Unmöglichkeitsbeweis hervor. Uebrigens lehrt dieser allgemeine Beweis, dass H. Vierordt's Methode, wie alle von ähnlichen Prämissen ausgehende, falsch sein muss, ganz unabhängig davon ob ich ihn verstanden oder nicht. Auch ist, wie schon bemerkt, bei mir H. Vierordt's Methode nur gelegentlich als Beispiel aufgenommen worden, und ist daher durchaus unwichtig für das sich ergebende Resultat.

In den Antworten des H. Vierordt glaubte ich nun meine Lehrsätze angegriffen zu finden, und war gespannt zu sehen, von welcher Seite her ihm ein Einwurf gegen diese elementaren Betrachtungen berechtigt geschienen. Doch mit Nichten. Seine Entgegnungen gehen durchaus nicht auf das ein, was ich als die Spitze meiner Raisonnements hervorgehoben habe; und wenn man von dem schwer zu bezeichnenden Theil seines Textes absieht, der vom Prof. Ludwig und mir persönlich handelt, so bleibt zur Widerlegung meiner Behauptungen nichts übrig, wenn nicht die fast wortgetreue Wiederholung des früher schon Beigebrachten diesen Dienst zu leisten berufen ist. Damit nun, wenn irgend möglich, jedes Ausweichen gehindert werde, scheint es an der Zeit, diese ganz einfache Frage noch einmal scharf hinzustellen; wonach es denen, die Interesse für die Controverse haben, leichter sein wird zu entscheiden, wie

H. Vierordt die wissenschaftliche Seite des Streitpunktes behandelt hat.

Von der Voraussetzung, dass man das Serum [1]) getrennt erhalten kann, gehe ich aus. Diese Voraussetzung ist durch den Versuch gerechtfertigt. Wäre sie es nicht, so würde dies für die Richtigkeit meiner Lehrsätze durchaus nichts verschlagen. Die ganze Betrachtung wird aber wesentlich vereinfacht durch eine solche Unterstellung. Ferner behaupte ich, dass man zum Blute durchaus keinen im Serum löslichen und von diesem verschiedenen Zusatz machen kann, ohne die Blutzelle wesentlich zu modificiren; oder vielmehr, ich behaupte, dass über die Fähigkeit eines Zusatzes, die Blutzelle zu verändern, überhaupt gar nichts ausgesagt werden kann, wenn man nicht schon ein Mittel in Händen hat, diese der quantitativen Analyse mit aller Genauigkeit zu unterwerfen. Demgemäss ist es klar, dass der einzige Zusatz den man machen kann, ein Serum ist, welches nicht im geringsten in seiner Zusammensetzung abweicht von dem, in welchem die Blutzellen suspendirt sind. Nun bitte ich H. Vierordt zu bedenken, dass das Obengesagte meiner ganzen Rechnung zu Grunde liegt. Giebt er die Richtigkeit dieser Bemerkungen zu, wie unvermeidlich, so wird er darauf beschränkt sein, einen Fehler in meiner Rechnung aufzusuchen. Diese habe ich nun freilich keinem Mathematiker vorgelegt, denn der Gegenstand schien mir gar zu einfach; auch glaube ich wirklich behaupten zu dürfen, dass sie richtig ist. Wenn er nun auch in der Rechnung keinen Fehler entdeckt, so wird er wohl meiner Ansicht sein müssen, dass nemlich eine getrennte Analyse der Blutzelle bis auf weiteres unmöglich ist, und dann wieder auch den Fehler einsehen, den ich ihm vorwerfe, nämlich die Nichtanstellung dieser Betrachtungen.

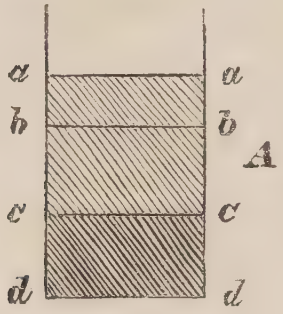
Ich will nun noch einmal beweisen, dass Serum als Zusatz keine Bestimmung liefert. Stellen wir uns vor, das

---

1) Ich verstehe hier unter Serum die Flüssigkeit, in der die Blutzellen suspendirt sind, indem ich voraussetze, dass das Blut seines Fibrins beraubt sei, und mich nicht weiter einlasse auf die nicht hinreichend constatirten Unterschiede zwischen Blutserum und defibrinirter Blutflüssigkeit.

Gefäss A (Fig. 1) sei genau cylindrisch, die Blutkörper-

Figur I



chen nähmen genau den Raum bis zur Höhe $cd = x$ ein; von c bis b ginge das zum Blute gehörige Serum; von b bis a reicht der Zusatz, den wir uns beliebig wechselnd denken wollen, so dass er auch negativ werden kann. Setzen wir noch $ad = h$, und nennen, wie früher schon, das specifische Gewicht (oder den Gehalt an irgend einem Stoff, oder sonst eine Eigenschaft, das ist hier einerlei) der ganzen Flüssigkeit, des Serum, der Blutzellen: S, s, s_1, so gilt die Relation:

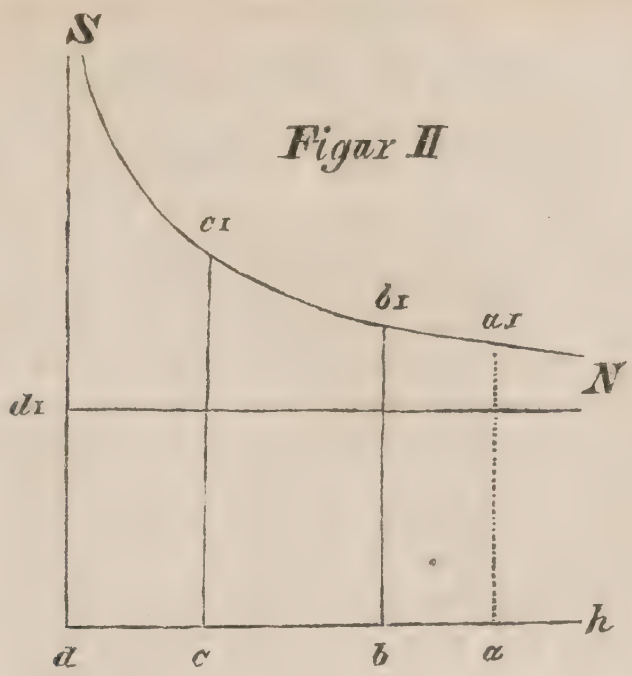
$$hS = (h - x)\, s + x s_1$$

und daher

$$S = s + \frac{x}{h}\,(s_1 - s).$$

Hier sind die Höhen für die Volumina gesetzt, weil sie ihnen proportional sind. Wenn man in dieser Gleichung h als Argument, und S s als abhängige Variabele behandelt, so stellt sie eine Hyperbel vor, die auf ihre Asymptoten als rechtwinklige Coordinaten bezogen ist.

Fig. 2 stellt dies graphisch dar. Hier bedeuten wieder dc, cb,



ba die Höhen im Cylinder, und daher hat man für $h = dc = x$, $S = cc_1 = s_1$, für $h = db$ ist $S = bb_1$, d. i. gleich dem specifischen Gewichte des Blutes; und $h = da$, $S = aa_1$ sind die laufenden Coordinaten, $d_1 N$, $d_1 S$ die Asymptoten der Hyperbel, erstere in der Höhe s über der Axe dh. Die Aufgabe ist nun x und s_1 zu finden. Man sieht aber, dass x und $s_1 - s$ zusammengehörige Coordinaten eines Punktes der Curve sind. Denn wenn h abnimmt bis x, so wird $S = s_1$. Es wird also nichts geringeres verlangt als einen Punkt auf der Hyperbel anzugeben, für den man nichts kennt als das Produkt seiner Coordinaten. Das ist aber bekanntlich gleich für alle Punkte der Hyperbel: also ist die Aufgabe unbestimmt.

Dieser Beweis ist bei näherer Betrachtung identisch mit dem, welchen ich in meinem früheren Aufsatze geliefert, nur viel kürzer und einfacher, da ich in diesem Falle allgemein den Zusatz als variabel betrachtet habe, und dort einzelne, aber beliebige Zusätze ins Auge fasste. Ich bitte zu bemerken, dass es vollkommen einerlei ist, ob ich für x das Produkt aus der Zahl der Blutkörperchen in ihr Einzelvolum setze, oder nicht. Dieser Beweis kann natürlich in sehr verschiedenen Gestalten geliefert werden, und ist leicht auf jeden speciellen Fall anzuwenden.

Ich habe ferner darauf hingewiesen, dass die Aufgabe sofort und ohne Umwege gelöst ist, sobald man eine Flüssigkeit entdeckt, die, zum Serum gefügt, die Blutzelle nicht verändert. Aber, wie ich schon ausgeführt, ist es unmöglich a priori eine solche Flüssigkeit anzugeben. Deshalb leuchtet ein, dass nur dann eine Blutanalyse möglich ist, wenn man vorher auswerthet: entweder das specifische Gewicht, oder den Gehalt an irgend einem Stoff, oder das Volum, u. s. f. der Blutkörperchen. Demnach hatte H. Vierordt's erster Vorschlag, das mittlere Einzelvolum und die Anzahl der Blutkörperchen experimentell zu bestimmen, einen gewissen theoretischen Sinn. Anders verhält es sich mit der Methode, die bisher besprochen worden ist. Da er dieser gemäss das Volum der Blutzellen ermitteln will, ohne etwas anderes zu kennen als ihre Anzahl und die sonst von vorneherein bekannten Grössen: so ist sie falsch, welchen Umwegen der Rechnung, und welcher sonstigen Mühwaltung er sich dazu auch unterzogen haben mag. So weit wenn wir den theoretischen Standpunkt einhalten. Was man von ihr experimentell zu erwarten gehabt hätte, ist bereits von Heintz (Lehrbuch der Zoochemie, S. 926) beleuchtet worden [1]); und zwar ist diese Beurtheilung von einem Chemiker, auf dessen Competenz man sich durchaus verlassen kann, so ungünstig für H. Vierordt ausgefallen, dass eine Wiederholung meiner Auseinandersetzungen in sachlicher Beziehung überflüssig war, wenn es sich nicht der Mühe verlohnt hätte, auf die Arbeiten dieses Gelehrten im Gebiete der Blutanalyse ein entscheidendes Licht zu werfen.

Es ist keinen Augenblick zu zweifeln, dass H. Vierordt sich sofort entschliessen wird, auf die klar dargelegten Gründe einzugehen; er wird sich fragen, ob Heintz Recht hat oder nicht; ob ich mich irre, wenn ich behaupte, dass man erst durch eine quantitative Analyse ermitteln kann, wie die Blutzelle sich in ihrer Zusammensetzung gegen einen Zusatz verhält; und ob man, wenn als Zusatz nach seinem eigenen Vorschlag (Vier. Arch. 11. Jahrg.

1) Heintz war zwar die neuere Methode Vierordt's noch nicht bekannt; aber die Ausstellungen, die er an der älteren zu machen hat, treffen mit gleichem Recht die neuere, mit Ausnahme derer, die sich auf die Messung des Volums der Blutkörperchen beziehn.

S. 555 [1])) Serum gewählt wird, identische Gleichungen erhält oder nicht. Die Controverse würde somit selbstverständlich zu ihrem Ende geführt sein, wozu auch mein früherer Aufsatz hinreichte, wenn er bei seiner vollkommen elementaren Durchführung einer gehörigen Aufmerksamkeit gewürdigt worden wäre.

Den vorstehenden vollkommen erschöpfenden Auseinandersetzungen habe ich nur noch ein paar Worte beizufügen; diese Worte enthalten die Bitte, der Astronom von Tübingen, welcher sich meinem jungen Freunde als eine Autorität hat entgegenstellen lassen, möchte in dem nächsten Hefte dieser oder der Zeitschrift des Hr. Vierordt angeben: ob die von Hr. Vierordt behufs der Blutanalyse aufgestellten Gleichungen nicht vollkommen unbrauchbar sind, wenn, wie Hr. Vierordt will, zum Verdünnen des Blutes Serum, d. h. eine mit der Blutflüssigkeit gleichartig zusammengesetzte Lösung in Anwendung gebracht wird. Oder aber, wenn er dem Hrn. Professor der Physio-

---

1) Auf derselben Seite findet sich noch folgender Irrthum. H. Vierordt giebt dort nämlich eine Methode an, vermittelst welcher er ohne weiteres Volumveränderungen der Blutzellen, die ein Zusatz hervorbringen könnte, aus der chemischen Analyse und seinen Gleichungen, mit aller Genauigkeit glaubt entdecken zu können. Er bedenkt dabei nur nicht, dass seine Gleichungen aus lauter Grössen zusammengesetzt sind, die nur Mengen eines gewissen Stoffes, in den Blutzellen, der Blutflüssigkeit, und im Zusatz ausdrücken. Wenn nun in Beziehung auf diesen Stoff das endosmotische Gleichgewicht gestört, oder in einer gewissen Weise wieder hergestellt wird, so ist damit noch lange nicht gesagt, dass die übrigen Stoffe im Blutkörperchen sich ruhig verhalten. Ja, man könnte H. Vierordt zuversichtlich für jedes Blut eine Salzlösung von bestimmter Concentration liefern, die als Zusatz in seine Gleichungen eingeführt, stets dasselbe „z" gäbe, und dabei die Blutkörperchen in seltsam verkrüppelter Gestalt sehen liesse. Solche Probe könnte nur dann stichhaltig sein, wenn man sie mit allen möglicherweise in den Blutzellen enthaltenen Stoffen anstellte, was nicht wohl möglich wäre. Ich erinnere übrigens an folgende endosmotische Thatsache: wenn eine Membran gegeben ist mit Flüssigkeit von beiden Seiten, und es hat endosmotisches Gleichgewicht statt, so wird dies unwiderruflich gestört, wenn man irgendwie, und in Beziehung auf irgend einen Stoff die Concentration an der einen Seite der Membran ändert. Es giebt also keine mit Serum mischbare Lösung, ausser Serum selbst, die als Zusatz benutzt werden kann.

gie in Tübingen keine Blösse aufdecken will, welche Voraussetzungen er annahm, als er behauptete, jene Gleichungen seien zur Lösung der Aufgabe brauchbar. Dieser billigen Anforderung wird sich nach dem, was vorausgegangen, kein Ehrenmann entziehen können.

Damit diese Aufforderung an den richtigen, mir unbekannten Ort gelange, habe ich die Veranstaltung getroffen, dass sie sogleich nach ihrem Abdruck an den Professor der Astronomie in Tübingen Hrn. Zech gesendet werde, welcher ergebenst ersucht wird, sie in Tübingen an die betreffende Stelle zu befördern.

Zürich 15. Juni 1854. C. Ludwig.

Ein Fall von Krebs der Lungenarterie.

Beschrieben von

Dr. A. Wernher,

Prof. der Chirurgie zu Giessen.

(Hierzu Taf. IV. V.)

Wenn es auch aus der klinischen Beobachtung als ein unzweifelbarer Satz feststeht, dass die Verbreitung des Krebses auf grössere Entfernung von dem ersten Entwicklungsheerde, durch die Vermittlung der Säfte, der Lymphe oder des venösen Blutes geschieht, so besitzen wir doch, über die Art wie diese Verbreitung erfolgt, kaum mehr als Hypothesen. Eine Menge von Erfahrungen spricht dafür, dass von dem primären Krebse Stoffe in die Säfte übergehen, welche in der Entwicklung zu den Eigenthümlichkeiten der Krebsformationen schon grosse Fortschritte gemacht haben; dass die Verbreitung von Anfang an nicht eine allgemeine, die gesammte Säftemasse zugleich begreifende, sondern eine strahlig von dem Entwicklungsheerde aus von Ort zu Ort, nach dem Lauf der Säfte fortschreitende ist. Wie aber dieser „Krebssaamen" sich den Säften beimischt, in welcher Form er in denselben auftritt, um zu sekundären Knoten sich zu gestalten, darüber besitzen wir, neben vielfach sich widersprechenden und schwankenden Behauptungen, nur wenige hinreichend verfolgte Thatsachen. Bei dieser Armuth wird die nachfolgende Beobachtung eines sekundären Krebses in der Lungenarterie, nicht ohne einigen Werth für die Lehre von der Verbreitung der Krebse sein [1]).

1) Der nachfolgende Aufsatz war schon im März 1853 von der Redaction der illustrirten Münchner Zeitung angenommen worden, ist aber dort nicht zum Abdruck gekommen. Ich habe daher erst nachträglich auf den später mir zu Gesicht gekommenen Aufsatz von Meyer, „über krebsige Phlebitis" Rücksicht nehmen können.

Blum, Ch., Kaufmannsdiener aus Villingen, 22 Jahre alt, kam am 22ten Januar 1853 in unsere Behandlung. Er ist das einzige Kind armer Bauern. In früherer Jugend litt er, ausser an mehrmaligen angeblichen Gehirnentzündungen, gegen welche kalte Aufschläge gebraucht wurden, an keiner weiteren erheblichen Krankheit. Sein jetziges Leiden soll vor 3 Monaten entstanden sein, doch giebt er zu, schon seit einem Jahre, zuweilen, besonders bei Anstrengungen, z. B. beim Tanzen, ein Gefühl von Schmerz in dem jetzt erkrankten Unterschenkel und dem Knie empfunden zu haben und glaubt die Ursache seiner Krankheit in mehrfache Erkältungen setzen zu müssen, die er sich zuzog, als er öfter täglich in einen überschwemmten Keller gehen musste. Auch vor 4 Jahren schon empfand er in demselben Knie, etwa 3 Monate hindurch, Schmerz. Vorigen Herbst litt Patient an Halsentzündung und einer Anschwellung der linken Wade. Nach Beseitigung dieser Zufälle zeigte sich eine kleine harte Geschwulst, welche auf der inneren Seite der Tibia, dicht unter dem Knie fest aufsass, wenig schmerzte und desshalb auch wenig beachtet wurde. Als die Geschwulst jedoch rasch an Umfang zunahm, gebrauchte Patient verschiedene Salben, Umschläge u. s. w., ohne dass dieselben das schnelle Anwachsen aufzuhalten im Stande gewesen wären. So erreichte die Geschwulst, ungefähr innerhalb 10—12 Wochen, die beträchtliche Grösse in der sie sich bei der Aufnahme des Kranken in das Hospital darbot. Während dieser Zeit war sie 2 mal von einem Arzte punktirt worden ohne dass sich etwas Anderes als eine Menge Blut entleert hätte. Die Anfangs schmerzlose Geschwulst wurde zuletzt sehr schmerzhaft, die Kräfte des Kranken schwanden und er magerte sehr ab.

Patient ist gross, gracil gebaut, hat röthlich blonde Haare, graue Iris, sein hageres, eingefallenes, blassgelbliches Gesicht ist mit zahlreichen Sommersprossen bedeckt. Die Haut ist heiss, trocken, fettlos; eine aufgehobene Falte verstreicht sich nur langsam. Der Puls ist klein und seine Frequenz wechselt zwischen 120 und 140 Schlägen. Der Schlaf des Kranken ist unruhig; er dauert immer nur wenige Stunden und wird häufig durch Schmerzen unterbrochen. Der Appetit ist gut, die Zunge nur wenig belegt, der Stuhl meist etwas angehalten. Die Leber misst 16—17 C. M. in der Axillarlinie und ragt 6 C. M. nach links.

Die Palpation der Lebergegend ist schmerzlos, ergiebt keine Höcker an dem unter dem Rippenrande vorragenden Lebertheile. Seitdem die Geschwulst so rasch an Grösse zugenommen hatte, war öfter Nasenbluten erfolgt; auch war seit dem der Aufnahme vorausgehenden Tage (23. Januar) etwas Husten eingetreten, mit Beengung und Stichen, besonders auf der linken Seite der Brust, neben dem Sternum, und in der rechten Schulter. Der Thorax ist schmal, vorn flach, links mehr als rechts. Percussion und Auscultation ergeben beide oben Dämpfung.

Das linke Knie ist fast im rechten Winkel gebogen und wird unbeweglich gehalten. Die Gegend unterhalb der Condylen des Femur und der Kniescheibe, welche deutlich durchgefühlt werden können, ist von einer flachhöckerigen Geschwulst eingenommen, deren grösster Umfang 99 C. M. Sie reicht bis unter die Gränze zwischen dem oberen und mittleren Drittheil der Tibia, von deren vorderer Fläche sie mit einem fest aufsitzenden harten Rande steil aufsteigt. Sie umgiebt ziemlich gleichmässig den oberen Theil des Unterschenkels und die Kniekehle, in welcher sie sich zwischen den Sehnen der Beugemuskeln hinauferstreckt. Die Haut über der Geschwulst ist glänzend, gespannt, nicht faltbar, röthlich gelb, fleckig gefärbt und lässt hie und da stärkere variköse Venen, sowie Netze von feineren Gefässen durchschimmern. Die Hauttemperatur über der Geschwulst ist sehr merklich erhöht. Zwei ältere Stichwunden sind noch nicht völlig vernarbt und mit Krusten bedeckt. Die Geschwulst ist von fast weicher Consistenz, elastisch, an einzelnen Stellen härtlich, an andern, besonders da wo die stärkeren Gefässentwicklungen sich zeigen, weicher, doch nirgends fluktuirend. Druck gegen die vaskularisirten Stellen erregt Schmerz. Auch spontan, besonders Nachts, treten heftige, schiessende Schmerzen in der Geschwulst ein. Die Lymphdrüsen in der Schenkelbeuge sind kaum angeschwollen, beweglich, schmerzlos. Im Unterleibe lassen sich keine Tumoren durchfühlen.

Die Geschwulst wird für einen Markschwamm der Tibia erklärt, dessen rasches Anwachsen den tödtlichen Ausgang in ganz kurzer Zeit erwarten lässt. Bei der völligen Hoffnungslosigkeit, die Krankheit durch irgend ein anderes Mittel zum Stillstand zu bringen, ward dem Kranken die Amputation vorgeschlagen.

Es ist für den Zweck dieses Aufsatzes jedoch unnöthig die Krankheit und deren Behandlung Schritt für Schritt und Tag für Tag bis zu dem Tode zu verfolgen. Es genüge, diejenigen Punkte nur besonders hervorzuheben, welche im Zusammenhange mit dem Sektionsbefunde von besonderem Interesse sind.

Die nächsten Tage (24—27. Januar) ergaben hauptsächlich eine rasche Zunahme der Grösse der Geschwulst (Umfang 51 C. M.) und deutlichere Entwicklung der Vascularisation. Die Behandlung bestand in kalten Ueberschlägen über die Geschwulst und in der inneren Darreichung von Morphium. — Am 27sten Januar, gegen Abend, trat plötzlich Schmerz und Druck in der Herzgegend, links vom Sternum, und über dieses hinaus, mit Dyspnoe und sehr frequenter Respiration ein. Druck gegen die Stelle vermehrte den Schmerz. Percussion und Auscultation ergaben gegen früher keine neuen Erscheinungen. Auf die Anwendung eines Senfteiges in die Herzgrube trat etwas Erleichterung ein, jedoch nur für kurze Zeit. Die Nacht wurde desshalb schlaflos verbracht. Auch am 28sten noch sehr beschleunigtes Athmen, wobei sich fast nur die rechte Seite ausdehnt. Die Scaleni agiren lebhaft; Husten und Auswurf fehlen. Schmerz und Beklemmung in der Herzgegend, welche durch leisen Druck vermehrt werden. Kein Herzklopfen, Herzdämpfung nicht vergrössert, Herztöne rein, Athemgeräusche scharf; Puls der Athembeschleunigung entsprechend; 140 Schläge in der Minute, das Gesicht ist bleich, wie bisher. — Vesicator auf die Herzgrube, Fortgebrauch des Morphium. — Am 29sten Jan. dauert die Dyspnoe fort, der Husten ist nicht vermehrt, der Urin dunkelroth, sauer, trüb; Verstopfung. Verordnet: 6 Blutegel auf das Praecordium, eine Dose Ricinusöl. — Im Verlauf des Tages erfolgen zwei Stühle. — In der Nacht treten mehrere dyspnoische Anfälle ein, in welchen der Puls fast unzählbar wird. Kirschlorbeerwasser bringt einige Erleichterung. Verordn. Catapl. narcot. auf die Brust, innerlich Opium mit Acid. sulph. d. Am 30sten wird der Schlaf ruhiger, der Schmerz auf der Brust geringer; es wird etwas geronnenes reines Blut ausgehustet; reichliche Urinausleerung mit rothem Sedimente. Am 1. Februar schwindet der Schmerz bis auf eine kleine Stelle links unter der Herzspitze; — der Auswurf ist viel geringer geworden, kaum noch blutig, der Urin fortwährend sedimentös. —

Am 3—4ten Februar haben die Erscheinungen sich wieder so weit wie vor dem Anfalle am 27. Januar beruhigt: der Schlaf ist ruhig, die Haut normal, der Urin klar, Pulsfrequenz 140 Schläge, der Athem leicht, doch wird an beiden Tagen wieder etwas Blut mit Schleim vermischt ausgeworfen. — Nach dem 4ten Februar verlor sich auch der Blutauswurf gänzlich und der Kranke wäre wieder ganz in den früheren Zustand zurückgetreten gewesen, wenn nicht mittlerweile die Geschwulst abermals sich beträchtlich vergrössert hätte. Der Kranke gab nunmehr seine Einwilligung zur Amputation, welche am 7. Februar, vermittelst des Zirkelschnitts im Oberschenkel ausgeführt wurde. Es mussten etwa 16 Gefässe, darunter einige Venen unterbunden werden.

In den nächsten Tagen, zwischen dem 8. und 9. Febr. war die Fieberaufregung ziemlich beträchtlich. Die Pulsfrequenz stieg bis auf 150 Schläge. Dabei die gewöhnlichen Fiebererscheinungen. Beh. kalte Umschläge, Abends eine Dosis Chinin, Schwefelsäure-Limonade. — Am 10ten Febr. sinkt die Pulsfrequenz auf 120 Schläge; der Puls ist annähernd doppelschlägig. Es zeigt sich wieder etwas Blutspeien, Haut normal, Zunge ziemlich rein; Appetit und Geschmack sind noch schlecht; keine Stuhlausleerung seit der Operation. Der Stumpf ist schmerzlos, nicht geschwollen. — Verordn. 2 Dosen Chinin, Clysma, etwas Wein, Fleischbrühe. — Am 11ten Februar, Puls 120 Schläge; Hauttemperatur natürlich; Schlaf ziemlich gut; Appetit besser; Geschmack bitterlich; die Zunge bräunlich belegt; Stuhlausleerung fehlt noch; zuweilen fliegende Hitze; Urin trüb, sedimentös. — Im Stumpfe noch manchmal Zucken, die Wundränder gut aussehend, aneinander liegend, grösstentheils verklebt, nur wenig guter Eiter. Verordn. Cataplasma emolliens. Electuar. lenitiv.: sonst wie vorher. — Am 12ten Februar, der Puls wieder 140 Schläge, die Haut heisser; — es ist Stuhlgang erfolgt. — Am 13ten. Der Blutverlust bei der Operation macht sich jetzt fühlbar; der Kranke ist matter, seine Wangen sind mehr eingefallen die Haut etwas ikterisch gefärbt, blass. Puls 120 Schläge; wenig seröse Sputa ohne Beimischung von Blut; Percussion ergiebt nichts; — Zunge rein, der Appetit jedoch schlecht. — Der Stumpf eitert stärker, die Wundränder sind schlaff, der Eiter dünn und stark riechend. Verordn. Catapl. aromat. und 3 Do-

sen Chinin. — Am 17ten Februar, der Puls ist sehr klein und schwach, 108 Schläge, — der Patient fühlt sich sehr schwach; seit dem 15ten ist keine Stuhlausleerung erfolgt. — Verordn. Chinin. Elect. lenit. — Am 19ten Febr., die Wundränder ganz schlaff, reizlos, wenig Eiter; stärkerer Husten; Frösteln; matter Percussionston an dem mittleren und unteren Theile der Brust; Lungenspitze frei. — 20ten Febr., häufiger und heftiger Husten, besonders am Abende und in der Nacht, so dass Patient nicht schlafen kann; reichliche seröse Sputa; auscultatorische Zeichen wie die Tage vorher. Verordn. Sulph. aurat. mit Morphium, sonst Fortsetzung des Bisherigen. — Am 21sten Febr., heftiger Husten, Dyspnoe, reichliche serös-blutige, stinkende Sputa, deren Geruch das ganze Zimmer füllt; Schleimrasseln über die ganze Brust, schon von Weitem hörbar; Miliaria crystallina auf Brust und Hals; Frost, Hitze, kein Schweiss; Puls sehr klein, 150 Schläge. Aus dem Stumpfe dringt mehr stinkender Eiter als vorher. Ordinat. Waschungen mit aromatischem Essig, Emulsion von Camphor mit Schwefelsäure, 2 Dosen Chinin, aromat. Cataplasmen, Chlorwasser. Am 22ten Februar. Schon am Abende vorher weniger Schleimrasseln, Schlaf schlecht, Puls voller, 140 Schläge, Frostanfälle mit Hitze abwechselnd, Miliaria verschwunden. Die Brustsymptome sind etwas erträglicher, der Auswurf jedoch immer noch sehr reichlich, bräunlich grau, zäh, stinkend. — Die Wundränder des Stumpfes haben sich gelöst — der Eiter ist übelriechend, das Periost von dem Knochen getrennt. — Am 23sten Februar. Gestern Abend Glühhitze, Schweiss; Schlaf wenig. Es zeigen sich wieder viele Miliaria-Bläschen. — Der Kranke collabirt nun rasch; sein Puls wird sehr klein, kaum zählbar schnell; die Brustsymptome nehmen zu; Orthopnoe, der Auswurf sehr profus und übelriechend. — Am 24sten, erfolgt der Tod unter den Erscheinungen völligen Collapsus und gehinderter Respiration. — Der primäre Tumor am Knie war unmittelbar nach der Amputation untersucht worden. Er ergab die exquisiten Erscheinungen eines gefässreichen Knochenmarkschwammes des ganzen oberen Dritttheiles der Tibia. In der angegebenen Ausdehnung ist das Mark der erweiterten Markhöhle verdrängt, und durch einen areolären Schwamm ersetzt. Einzelne rundliche Knoten liegen nach abwärts in dem noch erhaltenen Theile des Markes. — Die Corticalsubstanz ist,

besonders gegen die Condylen hin, verdünnt, aufgelockert; ihre Markkanälchen sind ebenfalls mit Krebsmasse gefüllt. An der Oberfläche der Condylen endet die Ablagerung, die Knorpel sind wohl erhalten und nur nach vorn hin durch den Schwamm von dem Knochen abgehoben. Auf der äusseren Oberfläche der Tibia liegt, so weit als der Schwamm im Innern der Röhre derselben reicht, eine neugebildete Knochenlage, welche an der unteren Gränze der äusseren Geschwulst zu einem $1\frac{1}{2}$ C. M. dicken strahligen Osteophyt anschwillt. Die äusserlich auf dem Knochen aufliegenden Krebsgeschwülste sind deutlich aus mehren rundlichen, faustgrossen Knoten zusammengesetzt. Kleinere Knoten liegen nach oben, gegen die Kniekehle hin. Ein grösserer Knoten, dessen Entwicklung während des Krankheitsverlaufes beobachtet wurde, deckt die hintere Fläche des Femur, ohne jedoch mit demselben zu verschmelzen. Das Periost der Tibia ist von dem Schwamme in die Höhe gehoben und überzieht ihn gleich einem Balge. Die Wadenmuskeln sind zu dünnen Lagen ausgedehnt, nirgends aber mit dem Tumor verschmolzen. — Die Substanz des Tumor, besteht aus einem weichen, stark vaskularisirten, gelatinösen Marke, in welchem sich hie und da einige mit Serum oder Blut gefüllte kleine Cavernen befinden. Der ganze Haupttheil der Geschwulst, so weit er auf der Tibia unmittelbar aufliegt, ist theils von dünnen, haarförmigen, dichtgedrängten Knochenspiculis, theils von derberen porösen Knochenmassen dicht durchsetzt. Dieser reichlichen Knochenwucherung verdankt der Tumor offenbar seine derbere, nicht anscheinend fluktuirende Consistenz.

Bei der mikroskopischen Untersuchung erschienen in dem jüngsten Theile der Geschwulst, welche man kurz vor dem Tode noch hatte rasch anwachsen sehen, zahlreiche, grosse, sehr blasse ovale Zellen, Tab. IV, Fig. 1, mit grossem excentrischen Kern und mehrfachen Kernkörperchen, einige dieser Zellen mit verdickten, geschichteten Wandungen. Dazwischen zahlreiche Molecularkörperchen, Fettbröckchen, hie und da zu kleinen Haufen vereinigt und freie Fetttröpfchen. In älteren Theilen der Geschwulst Fig. 2 und 3 fehlen diese Molecularkörperchen zwischen den Zellen. Einige, besonders streifig aussehende Theile des Tumor sind aus spindelförmigen Körpern zusammengesetzt; Fasern fehlen, ausser im Umfange der Knochenspicula, an welche sie sich wie

ein zottiges Periost ansetzen (Fig. 4) und die blassen, kernhaltigen Zellen der Markmasse zwischen sich aufnehmen. Auch in die Lücken der porösen Knochenmassen, sind die Krebszellen deponirt (Fig. 5.)

Die Sektion der Leiche war 7 Stunden nach dem Tode vorgenommen worden. Die Leiche war sehr abgemagert, ohne Todtenflecken, etwas ikterisch gefärbt; beginnende Todtenstarre. Von dem Stumpfe möge als minder wichtig nur erwähnt werden, dass die Venen, iliaca, cruralis und ihre Verzweigungen, in gesunder, nicht verdichteter Umgebung verliefen, dass sie, bis in die kleinen Aeste hin verfolgt, keine Gerinsel enthielten, dass ihre Wandungen nicht verdickt, dass ihre innere Oberfläche glatt und glänzend war, kurz, dass sich in ihnen keine Spur von Phlebitis darbot. Auch der Stamm und die Hauptverzweigungen der Vena Cava ascendens waren völlig frei davon.

An dem Schädel fiel, ausser der Blässe, Trockenheit und Blutarmuth aller seiner Theile, nichts Abnormes auf.

Nach Eröffnung des Brustkorbes erschienen die beiden Lungen blass und bis auf einige mit der Brustwand verwachsene Stellen, zusammengefallen. Der Herzbeutel enthielt eine nicht ganz unbedeutende Quantität trüb gefärbten Serum's, war sonst aber, so wie das Herz, von normaler Beschaffenheit.

An dem mittleren Theile der rechten Lunge erschien, schon bei äusserer Betrachtung dieses Theils, ein grosser, schmal handbreiter, gangränöser, buchtiger Abscess, der das Lungenparenchym, bis dicht unter die Pleura, welche leicht mit der Rippenpleura verwachsen war, zerstört hatte. Die grosse Geschwürshöhle war von einer grau gefärbten stinkenden Jauche gefüllt. An ihren Wandungen verliefen eine Menge verästelter Streifen, obliterirte Gefässe. Bis dicht an die Gränze dieses völlig zerstörten Lungentheils ist das Parenchym von fast normaler Beschaffenheit, nicht verdichtet, lufthaltig, nur wenig hyperämisch und serös infiltrirt. Eine ähnliche, doch viel kleinere Caverne findet sich an dem unteren Lappen der rechten Lunge. An der Spitze derselben bietet das Parenchym ausser seröser Infiltration und leichter Hyperaemie nichts Abnormes dar. Zwei noch viel kleinere gangränöse Abscesse mit Eigenschaften gleich denen der linken Lunge, finden sich auch in dem unteren

Theile der rechten. In beiden Lungen fehlt eine jede Spur älterer oder jüngerer Tuberkelablagerung.

Bei Einschnitten in das gesundscheinende Lungenparenchym treten aus Gefässmündungen eine Menge strickförmiger knotiger Stränge hervor, deren auffallendes Aussehen zur näheren Untersuchung derselben führt. Eine oberflächliche Ansicht Tab. V. 1 ergab nämlich schon, dass diese Stränge anscheinend völlig frei in den Gefässen liegen, dass sie, unter das Mikroskop gebracht, sich nicht als Fibringerinsel, wogegen schon ihr Aussehen sprach, sondern als Krebsmassen ausweisen. Eine höchst sorgfältig über alle Theile beider Lungen durchgeführte Präparation ergiebt, dass nur die Verzweigungen der Lungenarterie von diesen Krebssträngen enthalten, die der Lungenvene sind völlig frei von ihnen. Die Stränge selbst sind von einer mattweissen Farbe, fast wie halb gar gekochter Reis, an den Rändern durchscheinend, knotig, oder strickförmig gedreht, von glatter, mattglänzender Oberfläche. Jeder stärkere Strang besteht offenbar aus mehreren dünneren, welche sich in dem engen Raume des Gefässes dicht an einander gedrängt haben, oder um einander drehen, aber ohne Hülfe des Messers leicht auseinander gebracht werden können. Alle diese Stränge gehen von den feineren Verzweigungen der Arterie zu den stärkeren Aesten und indem sie in immer grösserer Zahl sich vereinigen, ragen sie mit ihren letzten Endungen bis in den Hauptstamm einer jeden Lungenarterie. Ihrer grösseren Länge nach hängen sie mit der inneren Oberfläche des Gefässes, welche keinerlei Veränderung zeigt, nicht zusammen, sondern liegen nur lose in den Gefässröhren, welche sie an vielen Orten jedoch völlig verstopfen. In der rechten Lunge sind fast alle Verzweigungen der Lungenarterie bis auf wenige Ausnahmen, beinahe vollständig mit diesen Krebssträngen ausgefüllt. In der linken finden sich deren viel mehr, welche noch frei sind. Am vollkommensten, bis in ihre feinsten Verzweigungen hin, sind die Arterien in der Nähe der grossen gangränösen Abscesse ausgefüllt. Auch die obliterirten Gefässe, welche an den Wandungen der gangränösen Höhlen hinlaufen, sind vollständig mit Krebsmasse gefüllt. Wo die Gefässe sehr allgemein verstopft sind, da ist die Lunge von grauer Farbe und mürber Beschaffenheit; wo nur einige Gefässe diese Krebsstränge enthalten, da ist sie nur mehr oder weniger

hyperämisch. Um zu sehen in welcher Verbindung diese Krebsstränge mit den Gefässröhren stehen, werden dieselben bis in ihre feineren Verzweigungen verfolgt und besonders solche Stellen aufgesucht, wo sich offenbar erst die früheren Anfänge der Ablagerung zeigten, wofür sich besonders die Gefässe der linken Lunge eigneten. Es ergiebt sich hierbei hauptsächlich Folgendes: Bei weitem die meisten Ablagerungen beginnen in Gefässen von $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}'''$ Durchmesser, welche sich noch recht gut herauspräpariren lassen. Das Gefäss zeigt an solchen Stellen eine plötzliche Anschwellung, welche, so wie seine Härte, die im Innern verborgenen Ablagerungen verrathen. Jenseits, nach der Peripherie hin, verzweigen sich feinere Aestchen, welche strotzend mit Blut gefüllt sind. In den aufgeschnittenen Gefässen sieht man, dass, gewöhnlich von einer Bifurcationsstelle, ein meistens haarfeiner Faden ausgeht, durch welchen das Aftergebilde mit der Gefässwand in Verbindung steht. Taf. V, Fig. 2. Die einfachsten Anfänge des Aftergebildes besitzen nur eine solche Adhaesion, mehrfache Verbindungen entstehen dadurch, dass mehre Knoten, deren jeder seinen besonderen Ansatz hat, sich zu einem gemeinschaftlichen Strange zusammendrängen. Taf. V. Fig. 3. Die kleineren einfachen Stränge sind selbst wieder zum Theile aus kleineren Knötchen zusammengesetzt. Wo in der Nähe ein Nebenzweig des Gefässes sich öffnet, da drängt sich ein neues Krebssträngchen hervor und legt sich an die anderen an. Manche Stränge scheinen auch in den grösseren Aesten zu entspringen, doch beruht dieser Anschein meistens nur darauf, dass sie sich aus den Mündungen enger Nebenzweige, die sie völlig ausfüllen, hervordrängen. Keine Ablagerung beginnt jedoch in einem geringeren Gefässe als von etwa $\frac{1}{2}$—$\frac{1}{3}$ Durchmesser; die eigentlichen Capillarien sind völlig frei. Die meisten Stränge richten sich gegen den Lauf des Blutes, von den feineren Zweigen zu den Aesten und Stämmen des Gefässes. Doch finden sich hie und da auch einige, besonders solche, welche einen grösseren Ast nicht völlig ausfüllen, die sich in der Richtung des Blutstromes erstrecken, andere, von einer Bifurcationsstelle ausgehend, legen sich über diese herüber in beide Aeste hinein. Bei weitem an den meisten Stellen stehen die Krebsstränge nur durch einzelne sehr feine Fäden mit der Gefässwand in Verbindung, nur an einigen wenigen sind sie dichter und eine

grössere Strecke weit mit derselben verschmolzen und an etwa zwei Stellen haben sie enge aber immerhin noch deutlich nachweisbare Gefässe zu kleinen, etwa kirschkerngrossen Knoten ausgedehnt. Das Lungenparenchym ausserhalb der Gefässe ist überall frei von Knoten.

Die mikroskopische Untersuchung der in den Gefässästen haftenden Krebsstränge ergiebt, dass diese fast durchaus aus Zellen zusammengesetzt sind, welche in Form und Grösse mit denen des primären Krebses zusammentreffen. Grösstentheils sind es grosse ovale Zellen mit einfachen, oft auch mit doppelten Kernen. An den meisten Stellen sind die Zellen dicht zusammengedrängt, an anderen Stellen finden sie sich aber auch mehr zerstreut, in ein feinfasriges durchsichtiges Stroma eingebettet. An den glasartig, völlig durchscheinenden Rändern der kleineren Knoten sieht man, dass dieselben von mehrfachen Lagen geschwänzter, abgeplatteter Zellen, wie von einem feinen Epithelium, vermittelst welcher sie auch mit dem Epithelialüberzug des Gefässrohrs in Verbindung stehen, überzogen sind.

Es war eine Quantität Blut des rechten Herzens in der Vena cava adscend. aufgefangen und schon während der Sektion von Herrn Prof. Vogel mikroskopisch untersucht worden. Auch in dem Blute fanden sich dieselben Krebselemente wie in den festen Ablagerungen in sehr grosser Menge; zahlreiche, grosse, ovale Zellen nämlich, theils vereinzelt, Tab. IV, Fig. 9, theils mit geschwänzten (Epithelial-) Zellen in Menge in Gerinseln zusammengebacken, Tab. IV, Fig. 10. 11.

In keinem anderen Gebilde der Leiche wurde ausser Blutarmuth irgend etwas Abnormes angetroffen. Besonders hervorzuheben ist, dass nirgends pyämische Ablagerungen, Ergüsse und Höhlen, oder Abscesse gefunden wurden. Ebenso fanden sich nirgendswo weitere krebsige Ablagerungen, so genau auch alle Organe durchsucht wurden. Die ziemlich grosse Leber (sie wog 3 Pfund 10 Loth), die Milz, die Lymphstränge und Lymphdrüsen an der Wirbelsäule, die Nieren, erschienen vollkommen frei von jeder Ablagerung.

Die voranstehende, mit allem nöthig scheinenden Detail mitgetheilte Beobachtung, bietet sowohl in pathologisch-anatomischer, als klinischer Beziehung, ein vielfaches Interesse dar. Manches, was sich anknüpfen liesse, überge-

hend, glaube ich in ersterer Beziehung zunächst Folgendes hervorheben zu dürfen.

Es fanden sich hier, neben einem reichen sehr vaskularisirten Krebse in den Knochen des Unterschenkels, zahlreiche Krebszellen in dem venösen Blute, entfernt von dem primären Krebsheerde, und zahlreiche, offenbar sekundäre Krebse in den Verzweigungen der Lungenarterie; sonst, soweit eine sehr sorgfältige, mit besonderer Aufmerksamkeit sich hierauf richtende Betrachtung ergeben hat, nirgends weiter in dem Körper. Es darf wohl hier, so weit als dieses durch eine Leicheninspektion möglich ist, als nachgewiesen angenommen werden, dass die Elemente dieser sekundären Krebse an das eine Ende der venösen Blutbahn, durch das Vehikel des venösen Blutes, welche sie in grosser Menge, nicht als unerkennbares Blastema, sondern in völlig entwickelter Gestalt enthielt, gekommen sind. Aus dem Umstande, dass die sekundären Krebse nur an dem Ende der venösen Blutbahn, welche das Blut von dem primären Krebsheerde zurückführt, und hier in sehr grosser Anzahl, sonst aber nirgends in dem Körper, angetroffen wurden, darf wohl, ohne zu weit zu gehen, geschlossen werden, dass sie nicht aus einer primären, oder sekundären, allgemeinen Infection der gesammten Säftemasse, sondern aus einer zunächst nur mehr beschränkten Uebernahme des „Krebssaamen" an dem Heerde der primären Affektion in das Blut des unteren Hohlvenensystems, in einer Uebertragung desselben auf die Stelle der sekundären Ablagerung entstanden sind. Eine allgemeine, primäre oder sekundäre Infection der gesammten Blutmasse würde die so auffallende ausschliessliche Ablagerung in den Endzweigen der Lungenarterie nicht zu erklären vermögen. Die sekundäre Ablagerung war in dem voranstehenden Falle zu auffallend auf das eine Ende des venösen Kreislaufes beschränkt, als dass sich nicht die Annahme einer von dem primären Heerde ausstrahlenden Infection, ähnlich wie bei Syphilis, vorerst auf die der primären Ansteckungsstelle zunächst liegenden Lymphgefässe und Drüsen, als nothwendig aufdrängte. Wie bei Syphilis würde jedoch die allgemeine Infection schwerlich lange haben auf sich warten lassen, wenn nicht der Tod durch die lokalen Störungen der Lungenfunktionen so rasch herbeigeführt worden wäre.

Für den vorliegenden Fall glaube ich annehmen zu dür-

fen, dass nicht die allgemeine Infection des Blutes der lokalen primären und sekundären Krebsablagerung vorausging und diese bedingte, sondern dass sie selbst von der primären Ablagerung bedingt wurde. Wie Vieles steht überhaupt der Annahme einer primären Krebsdyskrasie, d. h. einer ursprünglichen Blutentmischung, die ohne lokalen Anstoss, ohne primär lokal veränderte Ernährung, ohne Mitwirkung der festen Theile, der Nerven, sich ausbilden, die dem lokalen Auftreten der Krebsknoten vorausgehen und die Möglichkeit der Entwicklung derselben bedingen soll, entgegen! Die Annahme einer solchen primären Krebsdyskrasie weist ihren völlig hypothetischen, aus der alten Crasenlehre hervorgegangenen Ursprung schon dadurch nach, dass sie, so lange nicht örtliche Krebsbildungen vorhanden sind, selbst völlig ungreifbar und unnachweisbar ist. Die von der Wiener Schule ausgegangene Aufstellung einer albuminösen Crase, als Grund der Krebskrankheit, ist schnell genug bei Seite gelegt worden, und war sicherlich nur das Produkt einer willkürlichen, einem Schema und der angeblichen gegenseitigen Ausschliessung von Krebs und Tuberkel zu Liebe aufgestellte Hypothese; die Verarmung des Blutes an festen Bestandtheilen, Anaemie und Hydraemie, sind nur Folgen, nicht Ursachen der Krankheit, und das Auffinden von geformten Krebselementen im Blute, wo es stattfand, stand immer in sehr naher Verbindung mit einem lokalen Krebse. Wie viele Erfahrungen giebt es dagegen, welche dieser völlig hypothetischen Annahme einer primären Krebsdyskrasie gegenüber, auf einen lokalen Ursprung des Krebses, unter wesentlicher Mitwirkung lokaler Anstösse, zufälliger äusserer Ursachen, einer lokal veränderten Ernährung und einer strahlenförmigen Ausbreitung der Infection von einem solchen Heerde aus hinweisen, wo also, ganz ähnlich wie bei Pyaemie, Syphilis, u. s. w., die allgemeine Dyskrasie aus den Produkten lokal veränderter Ernährung hervorgeht. Ist es nothwendig, wenn für so viele andere Dyskrasien der lokale Ursprung nachgewiesen ist, für den Krebs eine allgemeine, der örtlichen Ausbildung vorausgehende, in einer unnachweisbaren Veränderung des Bluts liegende Disposition anzunehmen? Wenn ein Kind schon im Mutterleibe von Krebs befallen, und mit umfänglichen Markschwämmen behaftet geboren werden kann, während seine Mutter von der gleichen Krankheit frei bleibt, deutet dann

dieses Verhältniss nicht darauf hin, dass seine Krankheit aus einer seinem Leibe eigenthümlichen, örtlichen Veränderung der Ernährung und nicht aus einer allgemeinen Normabweichung des Blutes, welches es von seiner Mutter empfängt und mit ihr theilt, herrührt?

In welcher Form aber der „Krebssaamen" in das Blut übergeht, ist natürlich durch keine direkte Beobachtung nachweisbar, da in dem Krebse kein chemisches Element vorkömmt, welches nicht auch in dem normalen Blute enthalten wäre und da er morphologisch erst dann erkennbar wird, wenn er bestimmte, dem Blute fehlende, dem Krebse eigenthümliche Gestalten angenommen hat, wenn er als Krebszelle auftritt. Die Gesetze der Resorption widersprechen aber, dass er in dieser Form in die unverletzten Gefässe übergehe, und nur in den wenigsten Fällen allgemeiner Infection machen Erosionen der Gefässe des primären Krebses den Uebergang der vollständig geformten Zelle möglich. In solchen Fällen hat man dann wohl die benachbarten Venen erweichter Krebse vollständig mit reicher Krebsmasse gefüllt gefunden. Von dieser Injection benachbarter Venen mit reichem unzusammenhängendem Detritus, sowie von den Durchwucherungen des Krebses durch Gefässwände, unterscheidet sich der voranstehende Fall aber wesentlich dadurch, dass vollkommen geformte Krebszellen in dem Venenblute zerstreut und geformt zusammenhängende Krebsgeschwülste an dem entfernten Ende des Venensystems gefunden wurden. Unter solchen Verhältnissen sind wir gezwungen anzunehmen, dass, wenn auch der Anstoss zu der besonderen Formbildung den Säften, welche von dem primären Krebse in das Blut zurückkehren, schon in jenem gegeben ist, doch die Fortbildung zur völlig entwickelten Krebszelle erst im Blute, oder am Orte der sekundären Deposition, stattfindet.

In dem voranbeschriebenen Falle wurden im venösen Blute unzählige Krebszellen gefunden, welche nach Form und Grösse mit denen des primären, sowie des sekundären Krebses übereinstimmten. Am leichtesten böten sich als Quelle dieser Beimischung zum Blute die sekundären Krebse dar, welche innerhalb der Gefässe selbst wucherten. Doch waren diese Krebse sämmtlich völlig unerweicht, mit einem feinen Epithel überzogen, grösstentheils offenbar von sehr jungem Datum und vermochten daher wohl schwerlich etwas

von ihren Bestandtheilen dem Blute zurückzugeben. Die Möglichkeit, dass die völlig entwickelten Krebszellen aus dem primären Knochenkrebse in das Blut übergingen, ist nach dem weichen gefässreichen Baue desselben, den zahlreichen kleinen Blutergüssen, welche sich in der Markmasse zeigten, und welche für öftere Zerreissungen der Gefässe sprachen, so wie nach der zweifachen Verwundung des Schwamms nicht zu bezweifeln. Es ist jedoch auch daran zu erinnern, dass, nachdem der primäre Krebsheerd durch die Amputation ausgerottet war, die Erscheinungen, welche offenbar von den sekundären Depositionen in den Lungen abhingen, für eine, freilich nur sehr kurze Zeit, wenige Tage, still zu stehen schienen, dann aber viel heftiger als zuvor wieder auftraten und bei dem nunmehr äusserst raschen Anwachsen der sekundären Gefässkrebse rasch zum Tode führten. Ich halte hiernach eine Ausbildung und Vermehrung der Krebszellen im Blute, nachdem einmal der Anstoss hierfür gegeben und das Blut inficirt war, wenn auch nicht für vollständig bewiesen, doch für sehr möglich.

Die Krebszellen sind in dem Blute fortgeflösst worden und haben, an dem Ende der venösen Bahn angelangt, Lebensfähigkeit genug besessen, um sich anzusetzen und mit der Gefässwand in vielfache organische Verbindung zu treten. Auffallend ist es, dass dieses Anhaften nicht in den feinsten Gefässen stattfand, sondern in Zweigen deren Caliber noch vollkommen hinreichend weit für den Durchgang der einzelnen Zelle war. Die Erklärung hierfür kann vielleicht darin gefunden werden, dass die Krebszellen vielfach in grosse Klumpen, in Gerinseln eingeschlossen gefunden wurden, die allerdings zu voluminös für die kleineren Gefässzweige waren und besonders an den Bifurcationen haften blieben.

Die Ausbildung von ganz ausserordentlich zahlreichen Krebsen in fast sämmtlichen Verzweigungen der Lungenarterie und ihr so sehr rasches Anwachsen nach der Operation, führte den Tod durch Respirationsstörung so frühzeitig herbei, dass hiermit vielleicht weitere Metamorphosen, welche bei langsamerer und beschränkterer Ausbildung der Krankheit wohl möglich gewesen wären, gehindert wurden. Nur an sehr wenigen Stellen nämlich und nur in sehr beschränktem Maassstabe wurden die sekundären Krebse mit den Wandungen sehr kleiner Zweige völlig verschmolzen

und zu einem kleinen Knoten umgebildet gefunden. Eine langsamere und beschränktere Ausbildung der sekundären Krebse hätte Gefässe genug zur Unterhaltung der Circulation offen gehalten und die weniger zahlreichen Ablagerungen so vollständig mit der Gefässwand verschmelzen lassen können, dass sie den Anschein von frei in dem Parenchym liegenden Knoten angenommen hätten. Die Eigenthümlichkeit der ursprünglichen Ablagerungsstätte wäre hiermit verwischt worden. Manche zerstreute, infiltrirte Krebse mögen auf diese Weise entstehen.

In klinischer Beziehung ist die voranstehende Beobachtung symptomatisch für Krebs der Lungenarterie und als ein sehr eigenthümlicher Fall von Lungenbrand durch Verstopfung der Lungenarterie veranlasst, hervorzuheben. Die Verstopfung geschah hier nicht durch fibrinöse Gerinsel, welche durchweg fehlten, sondern durch ausgedehnte zahlreiche Krebsstränge, welche die meisten Zweige so vollständig füllten, dass für das Blut kein Raum blieb. Da wo die Ausfüllung mit Krebs nur wenige und kleine Zweige einnahm, war auch das Lungenparenchym nur in geringerem Grade hyperämisch und serös infiltrirt; ausgedehntere Verstopfungen der Gefässe waren von grauem, mürbem Lungenparenchym umgeben und an der Stelle der grossen gangränösen Abscesse waren alle Haupt- und Nebenäste vollständig gefüllt. Der Brand schnitt sich scharf von dem vollkommen permeablen Lungenparenchym ab, zum Beweise, dass er nur aus einer mechanischen Störung der Circulation, und nicht aus einer vorgängigen Entartung des Lungengewebes hervorgegangen ist. Die Verstopfung der Lungenarterie bildete sich in ausgedehnterem Maasse offenbar so rasch zwischen dem 17ten und 19ten Februar aus, dass sie fast die Wirkung wie etwa nach Unterbindungen haben musste und andere Desorganisationen, wie das Absterben nicht aufkommen liess.

Die Symptome des Lungenkrebses sind am besten von Walsh, on nature and treatment of cancer, gegeben worden. Wenn auch Walsh den Krebs der Lungenarterie nicht kennt, so stimmen doch die Symptome, welche er für den Lungenkrebs angiebt, so nahe mit den in dem voranstehenden Falle beobachteten überein, dass vermuthet werden darf, manche der seiner Darstellung zur Basis dienenden Beobachtungen möchten auf gleichen anatomischen Verhältnissen,

wie der unsrige beruhen. — Seine Symptome sind: Ein remittirender, selbst intermittirender, selten anhaltender Schmerz an verschiedenen und wechselnden Stellen der Brust; die Stellen wo der Schmerz gefühlt wird, sind auch gegen Druck empfindlich. Dieses Symptom, welches sich in unserem Falle schon bei der Aufnahme des Kranken, besonders aber einige Tage später, vom 27sten Januar an, auf das Ausgebildetste zeigte, bietet jedoch dem Versuche zu seiner Erklärung viel Schwierigkeiten und Räthselhaftes dar. Das Intermittirende des Schmerzes, der Mangel von Erscheinungen, welche auf Entzündung der Rippenpleura und des Herzens deuten, die Steigerung der Empfindlichkeit durch Druck, weisen dieselbe als eine rein nervöse, von dem letzten Ast der Intercostalnerven vermittelt aus. Nur die linke Seite, welche der Krebs weniger einnahm, war empfindlich. Grade auf dieser Seite zeigte aber auch die Sektion keine pleuritische Affektion, von der eine Uebertragung auf die Intercostalnerven die sich als Schmerz an der peripherischen Ausbreitung derselben hätte äusseren können, erklärbar gemacht würde.

Eine zweite Symptomreihe ist: dyspnoische Anfälle, rasch an Häufigkeit und Heftigkeit zunehmend; Husten, bald trocken, bald serös, mit Blutstreifen gemischt. Diese Symptomengruppe war auch in unserem Falle in exquisiter Weise ausgebildet. Zur näheren Erklärung muss man sich daran erinnern, dass, neben der heftigsten Dyspnoe anfangs nur sehr geringe Dämpfung wahrgenommen wurde, dass, bis mit Einem Male jauchige, stinkende Sputa ausgeworfen wurden, nur serös blutige, keine eitrigen, schleimigen oder tuberkulösen Expectorationen erfolgten. Die Blutverluste blieben, besonders anfangs, aber auch nachdem der Brand schon einen grossen Theil der Lunge zerstört hatte, sehr mässig; Blutstürze, wie sie Walsh mehrmals beobachtete, kamen nicht vor. Die Blutverluste waren in unserem Falle, namentlich so weit sie dem Lungenbrand vorausgingen, offenbar Folgen der Störung der Lungencirkulation und der Zerreissung einzelner kleiner Gefässe, welche die Section abwärts von dem Krebse mit Blut überfüllt zeigte.

Foetide, gangränöse Expectorationen wurden von Walsh öfter und circumscripter Lungenbrand zwei Mal von ihm bei Lungenkrebs beobachtet. Die Quelle dieser Erscheinungen ist von ihm nicht näher angegeben, in unserem Falle

aber deutlich vorliegend. Auffallend musste das plötzliche, unerwartete Auftreten des ausgedehnten Brandes sein, dem keine entsprechenden Vorboten vorauszugehen schienen.

Bei den meisten akuten Markschwämmen ist zwar der Puls beschleunigt, doch wohl nicht leicht in dem Grade, als in der voranstehenden Beobachtung. Der Zustand des Blutes bei Markschwamm muss an und für sich beschleunigend auf die Herzbewegung wirken. In dem vorliegenden Falle kam aber als weitere Ursache noch die Verschliessung oder Verengerung einer so grossen Anzahl von Lungengefässen hinzu, wodurch das Blut also genöthigt wurde durch ein in seinem Gesammtcaliber sehr verengertes Gefässsystem hindurchzugehen und desshalb, nach allgemeinen Gesetzen, seine Bewegung sehr beschleunigen musste. Die beträchtliche Pulsfrequenz traf mit der plötzlichen Ausbildung des Lungenbrandes, d. h. mit einer enorm rasch wachsenden Verstopfung der Zweige der Lungenarterie zusammen. Sie ist der Beweis, wie, nachdem nach der Operation die erste Wundaufregung vorüber war, auf einen sehr kurzen Zeitraum der Ruhe, in welchem die Pulsfrequenz bis auf 108 Schläge fiel, die Ablagerung der sekundären Krebse in den Lungengefässen mit der rapidesten Schnelligkeit wieder aufgenommen wurde und dadurch, nach der Eigenthümlichkeit des Ortes, in der kürzesten Zeit tödtlich werden musste. — Die physikalischen Zeichen, welche Walsh angiebt, beziehen sich auf Zustände, welche unserer Beobachtung fremd sind, auf Krebsablagerungen nämlich ausserhalb der Lungen, auf der Pleura, oder in den Mediastinen, und auf krebsige Infiltrationen mit oder ohne Knoten in dem Lungenparenchym selbst. In unserem Falle konnte, bis zur Ausbildung des Lungenbrandes, der so rasch eintrat, dass sein Herannahen kaum beobachtet wurde, nur der fast gänzliche Mangel auscultatorischer Symptome auffallen.

Ueber die Bildung und Verbreitung von Krebszellen in der Umgebung von Krebsgeschwülsten und die Bedeutung derselben für die Exstirpation.

Von

J. L. C. Schroeder van der Kolk.

Schon im Jahre 1847 habe ich einige Beobachtungen über Ursprung, Entwicklung und Verbreitung der krebshaften Krankheiten in Sectionsversammlungen der Utrechter Provincialgesellschaft mitgetheilt, wovon in den damals herausgegebenen „aanteekeningen" ein kurzer Bericht gegeben wurde [1]).

Diese Beobachtungen betrafen die Weise, wie sich Carcinome in den umgebenden Theilen verbreiten, indem sie sich rund um die Geschwulst, in für das blosse Auge ganz gesund erscheinenden Geweben in Form kleiner Zellen entwickeln, die um so mehr an Grösse zunehmen und sich zu Gruppen sammeln, je näher man der Geschwulst selbst kommt. Diese Zellen können sogar ziemlich weit in den umgebenden Theilen eines ausgebildeten Carcinoms verbreitet sein, wovon ich einige Beispiele und Abbildungen gab [2]).

Die Wichtigkeit dieser Sache, worauf, meiner Meinung nach, die allgemeine Aufmerksamkeit noch nicht genug gerichtet ist, führte mich zu dem Entschluss, bei vorkommender Gelegenheit die Untersuchungen weiter zu verfolgen und anderwärts mitzutheilen, da diese gedruckten Berichte von den Sectionsversammlungen der Utrechter Provincialgesellschaft nur den Mitgliedern zugesendet und deshalb weniger allgemein verbreitet wurden.

---

1) Aanteekeningen in de Sectie-vergaderingen van het Prov. Utr. Genootsch. 1847, p. 27 ff. Auch in das Schwedische übersetzt von meinem Freund Wahlgren.

2) a. a. O. pag. 31.

Ich habe seit dieser Zeit meine Beobachtungen über diesen wichtigen Punkt fortgesetzt und zwar besonders über den sogenannten Lippen- oder Epithelialkrebs. Diese Form ist sehr geeignet, die Verbreitung der Krankheit in den benachbarten Theilen, genau zu beobachten.

Wenn man eine exstirpirte, von Epithelialkrebs mehr oder weniger ergriffene Unterlippe in der Richtung der Lippe so in zwei Hälften spaltet, dass man einen vorderen und einen hinteren Theil der Lippe erhält, so ist man im Stande, die Verbreitung der Krankheit, soweit dies mit blossem Auge überhaupt möglich ist, ziemlich deutlich zu erkennen. Gewöhnlich verbreitet sie sich mehr längs dem Rande der Unterlippe als in die Tiefe nach dem Kinn zu. Nimmt man nun mit einem scharfen Messer, eine sehr dünne Lage von der durchschnittenen Seite der Geschwulst weg, so sieht man, dass die Geschwulst durch eine Ansammlung von Epithelialzellen gebildet wird. Diese werden kleiner je mehr man sich den Grenzen der Geschwulst nähert. Untersucht man dann genau unter dem Mikroskop die benachbarten Theile, die noch gesund scheinen, so findet man darin in verschiedener Menge, in dem Maasse wie man sich mehr von den kranken Theilen entfernt und tiefer in das scheinbar gesunde Gewebe eindringt, kleine Zellen, Kerne und endlich granulöse Substanz und Fettmoleküle zwischen dem gesunden Gewebe verbreitet, sodass man den ganzen Fortschritt und die Entwicklung dieser Zellen kaum irgendwo genauer beobachten kann als gerade in diesen Geschwülsten. Die Verbreitung ist am weitesten längs der Unterlippe selbst, unter der Oberhaut, auch da, wo diese für das blosse Auge noch ganz gesund scheint.

Nicht selten sieht man im Bereich des Sehfeldes den Uebergang von Kernen, um die sich kaum noch eine Zelle gebildet hat, bis zu vollständig entwickelten Epitheliumzellen. Untersucht man dann diese Kerne und Zellen bei stärkerer Vergrösserung, so beobachtet man die Fortbildung von granulöser Substanz und Kernen zu Zellen und ebenso sieht man, wie sich um diese Kerne eine weiche, mehr oder minder granulöse Substanz lagert und eine Zelle gebildet wird, ganz in der Weise wie es Schwann angegeben hat.

Indess fand ich in der Regel den Kern schon mitten in der Zelle, auch die vollständige Zelle zeigt dann noch granulöse Substanz im Innern, zuweilen sind kleine Fett-

kügelchen oder granulöse Substanz dem Aussenrand angeklebt.

Ich untersuchte dann die Verbreitung dieser Zellen in den Nachbartheilen weiter und fand Kerne und Zellen, hauptsächlich in dem zwischen den Muskelfasern gelagerten Bindegewebe; an einigen Stellen hatten sich deutlich kleine Gruppen von Zellen in dem Bindegewebe zwischen den Muskelfasern angehäuft, auch auf den Muskelfasern lagen verschiedene Kerne und kleine Zellen zerstreut. — An andern Stellen sieht man bloss granulöse Substanz und die erste Bildung von Kernen zwischen dem Bindegewebe. Eingestreut zeigen sich Fettmoleküle, die durch ihre scharfen Contouren von den sich bildenden kleinen Kernen deutlich unterschieden werden können.

In den Muskelfasern selbst konnte man kaum eine Veränderung beobachten. Auch dann noch, wenn die Muskelfasern mit Kernen und kleinen Zellen ziemlich reichlich bedeckt waren, liessen sich, bei gehöriger Beleuchtung, die Querstreifen wahrnehmen. An einigen Stellen schienen diese indess zu verschwinden und Längsstreifen und einem mehr fasrigen Aussehen Platz zu machen; in einzelnen Fällen glückte es mir indess auch eine Auflösung und Degeneration der Muskelfasern selbst zu erkennen, wo diese in quere Abschnitte oder Zellen zu zerfallen schienen und sich dann noch weiter aufgelöst zeigten. Die Muskelfaser schien hier, wie bei allen Auflösungen, durch Fettmetamorphose unterzugehn. Wo die Muskelfasern reichlich mit Kernen bedeckt waren, sodass es an einigen Stellen sogar schwierig war die Muskelfasern noch zu erkennen, schienen mir die Fettkügelchen sparsamer vorzukommen, sie mochten wol durch die Zellen- und Kernbildung mehr in das zwischenliegende Bindegewebe verdrängt worden sein.

In den Nerven glückte es mir bei diesem Falle von Lippenkrebs nicht, mit einiger Sicherheit die Degeneration nachzuweisen, sie schienen sehr lange Widerstand zu bieten. An verschiedenen Stellen fand ich Nervenbündel ganz von Epitheliumzellen umgeben, doch war in dem Neurilem der Nervenbündel noch keine Spur irgendwelcher Entartung zu sehen, nur in vereinzelten Fällen fand ich zwischen den Nervenfäden Kerne oder kleine Zellen, indess in viel geringerer Anzahl als zwischen den Muskelfasern; zuweilen konnte ich noch einzelne Nervenfasern, mit Epithelialzellen

bedeckt, durch das Bindegewebe verlaufen sehen. Die Schwierigkeit noch feinere Nervenfasern verfolgen und unter den Epitheliumzellen unterscheiden zu können, erschwert diese Untersuchung sehr. In andern Fällen von Carcinoma traf ich mehre Male Entartung der Nerven an, wovon später die Rede sein wird.

Auch in den Follikeln und Crypten der Barthaare war eine ungewöhnliche Anzahl von Epithelialzellen und Kernen vorhanden, sodass es wahrscheinlich wird, dass davon alle Theile allmälig durchdrungen werden und endlich durch Fettmetamorphose entarten und aufgelöst werden.

Es war indess keineswegs unsre Absicht in eine ausführliche Beschreibung des Epithelialkrebses und der durch ihn bewirkten Veränderungen, einzugehen, vielmehr wollten wir nur andeuten, wie von der Ein Mal bestehenden Geschwulst, wie von einem Mittelpunkt aus, diese Degeneration sich weiter verbreitet.

Es ist noch ganz unbekannt, welches die Ursache solch einer starken Zellenbildung sein mag, wodurch in der Parenchymflüssigkeit, welche die noch gesunden Theile durchdringt, fortwährend aus kleinen Kernen und Fettmolekülen sich neue Zellen bilden, die mehr und mehr die Gestalt von Epitheliumzellen annehmen. Es kann indess als sicher angenommen werden, dass zwischen diesen Zellen und der interstitiellen Flüssigkeit ein ansehnlicher Stoffwechsel und Umsatz Statt hat, sodass die in der Geschwulst zwischen den Zellen vorhandene Flüssigkeit dadurch andre Bestandtheile erhält, als die sind, die sich in der Parenchymflüssigkeit der benachbarten gesunden Theile vorfinden. An den Grenzen fliessen aber beide Flüssigkeiten zusammen und sie werden sich hier mehr und mehr vermengen; auf diese Weise lässt es sich, meiner Meinung nach, am besten erklären, dass in den benachbarten Geweben dieselben Kerne und Zellen sich bilden, wie in der Geschwulst selbst, wo die Anzahl dieser Zellen so stark und wuchernd zunimmt.

Da nun aber die Parenchymflüssigkeit hauptsächlich dem Laufe des Bindegewebes folgend zwischen alle Theile eindringt, so wird es erklärlich, warum die neue Kern- und Zellenbildung zwischen den Muskelfasern und andern Theilen gerade hauptsächlich längs den Bindegewebszügen sich fortsetzt und sich weiter in den Nachbartheilen verbreitet. Diese Theile widerstehen indess dem nachtheiligen Einflusse

und dem Druck von den sich mehr und mehr in den Zwischenräumen anhäufenden Zellen noch sehr lange, sodass man mit blossem Auge noch nicht die geringste Veränderung im Gewebe entdecken kann, während uns das Mikroskop zeigt, dass eine mehr oder minder starke Zellenbildung schon zwischen die gesunden Theile vorgedrungen ist.

Von wie grossem Belang es ist, diese Zellenbildung genau zu beobachten, zeigte sich mir in mehren Fällen, wo die Lippe wegen Krebs exstirpirt war und von mir dann untersucht wurde.

Zuerst erkannte ich dies an einer exstirpirten Lippe, die mir mein Freund Professor Suermann mit dem Ersuchen zusandte, durch mikroskopische Untersuchung zu bestimmen, ob hier ein gewöhnliches Geschwür oder vielleicht ein Lippenkrebs vorhanden wäre. Die Geschwulst selbst bestand ganz aus Epitheliumzellen, sodass am Vorhandensein von sogenanntem Lippenkrebs nicht zu zweifeln war. Ich kam dann auf die Idee, auch die Schnittränder von der mir zugesandten exstirpirten Lippe, die scheinbar ganz gesund waren, zugleich näher zu untersuchen und entdeckte jetzt, dass in einem sehr dünnen oberflächlichen Schnittchen vom abgeschnittenen Rande sich überall eine Menge Körnchen, Kerne und schon entwickelte Epitheliumzellen zeigte, sodass ich mit ziemlicher Sicherheit schliessen durfte, dass auch die Wundränder des bei der Operation zurückgebliebenen Theils der Lippe, die Anfänge der fortschreitenden Krankheit enthalten würden, und dass also die Geschwulst nicht weit genug und nur unvollständig weggenommen wäre, wiewohl an den Seiten der Geschwulst die gesunden Theile noch anderthalb bis zwei Linien weit mit weggenommen schienen. — In Folge dieser Beobachtung theilte ich meinem verehrten Collegen und Freund meine Befürchtungen mit, dass sich wohl in diesem Falle Recidiv einstellen würde, weil das Leiden nicht völlig entfernt wäre, indem von Zellenwucherung schon ergriffene Theile sitzen geblieben wären.

Mein Freund hoffte indess wegen der baldigen und günstigen Heilung der Wunde, dass ich mich in meiner ungünstigen Prognose irren würde, bis sich noch innerhalb drei Monaten zum zweiten Male neue Wucherungen an der Lippe zeigten, die nur zu sehr meine ungünstige Voraussage bestätigten und nachdem sie fürchterliche Verwüstungen angerichtet, endlich den Kranken dem Grabe zuführten.

Später habe ich Gelegenheit gefunden noch mehre dergleichen exstirpirte Lippenkrebse zu untersuchen, wobei auch an den Schnitträndern in stärkerem oder schwächerem Grade sich Kerne und Epitheliumzellen zeigten, ich habe indess hierüber, wie ich glaube wegen der noch zu kurzen Zwischenzeit von wenigen Monaten, keine späteren Berichte erhalten, aber der Erfolg bleibt mir höchst zweifelhaft. Man darf, wenn man die Art dieser Zellen beachtet, wol mit Sicherheit vermuthen, dass, bei der der Operation folgenden Entzündung, diese Epitheliumzellen, wenn sie nur ein Mal ganz gebildet sind, sich nur schwer wieder auflösen werden; um so mehr, weil die Wunde nach der Exstirpation des Lippenkrebses in der Regel per primam intentionem heilt.

Von einer Auflösung der zurückgebliebenen Zellen und Kerne durch Suppuration kann also schwerlich die Rede sein und es wird deshalb von dem Grade der Entwicklung der zurückgebliebenen Zellen und von dem höheren oder geringeren Grad der folgenden Irritation und des Säftezuflusses und von dem hierdurch eingeleiteten Stoffwechsel abhängen, ob diese Zellen nach der Heilung der Wunde sich aufs Neue zu entwickeln beginnen werden, um dann auf einer grösseren Fläche und mit erneuetem Ungestüm ein in der Regel nicht mehr zu bezwingendes carcinomatöses Geschwür zu bilden [1]).

Aber nicht genug, dass die entartete, Zellen und Kerne enthaltende Parenchymflüssigkeit, sich langsam vordringend in den umgebenden Theilen verbreitet, wo

---

1) Wie wenig Gewicht die pathologischen Anatomen auf die Verbreitung der Epitheliumzellen in die benachbarten Gewebe gelegt haben, was doch für das Vorkommen von Recidiven von grösstem Belang ist, zeigt sich unter andern aus einer der neuesten Schriften von A. Hannover „das Epithelioma", Leipzig 1852. Von den Recidiven nach Epithelioma der Lippen, die, nach ihm, bei $^1/_3$ der Kranken vorkommen, sprechend (pag. 25) sagt H.: „Es ist kein Grund zu der Voraussetzung, dass die Häufigkeit der Recidive auf einer unvollständigen Entfernung der Geschwulst bei der ersten Operation beruhen sollte; denn diese Vorsicht wird gewiss kein Operateur unterlassen". — Da indess, wie wir gesehen haben, das Uebel bis zu scheinbar gesunden Theilen vordringt, so ist es ohne mikroskopische Untersuchung unmöglich, dass ein Operateur versichert sei, dass er die Geschwulst rein und vollständig weggenommen hatte, und es ist sehr zu verwundern, dass der sonst so genau beobachtende Hannover hierauf nicht geachtet hat.

sie sogleich eine um sich greifende starke Eiterung verursacht; sondern diese krankhafte Parenchymflüssigkeit wird auch durch die Lymphgefässe aufgenommen und nun entstehen Wucherungen derselben Art an andern, manchmal entlegenen Körperstellen. Wiewol dies in höherem Grade von wahrem Krebs gilt, so ist es doch auch beim Epithelialkrebs nicht ohne Beispiel. So theilte mir mein hochgeehrter Freund Professor Donders mit, dass er in einem Fall von Lippenkrebs die Halsdrüsen in der Nähe des Kehlkopfs geschwollen und ganz mit Epitheliumzellen erfüllt fand. — Eine gleiche Verbreitung von Epitheliumzellen in benachbarten Drüsen sahen unter Andern Lebert [1]), Bennett [2]) und Hannover [3]). Diese Beobachtungen sind in der That sehr wichtig, weil sie deutlich zeigen, dass die krankhafte Parenchymflüssigkeit aufgesogen wird und dass sie die Fähigkeit und Neigung zur Bildung von Epitheliumzellen hat. Ob man dies nun allein aus den chemisch veränderten Bestandtheilen der inficirten und aufgesogenen Parenchymflüssigkeit erklären können wird oder ob man annehmen muss, dass einige der feinen Kerne und kleinen Zellen in die Lymphgefässe eindringen, kann zweifelhaft scheinen, da in der Flüssigkeit der Lymphgefässe selbst grössere Blutkörperchen vorkommen, die auf andre Weise dahin gelangt sein müssen. Es kommt mir aber wahrscheinlich vor, dass wir die Ursache dieser Zellenbildung in den Lymphgefässen in einer veränderten Parenchymflüssigkeit suchen müssen, da, wie wir später sehen werden, die Carcinomzellen sich selbst innerhalb einer die Muskelfasern umkleidenden structurlosen Membran (Sarcolemma) bilden können, durch die keine Kerne eindringen können. In einem Fall von Epitheliumkrebs der Zunge fand ich die Epitheliumzellen nicht nur tief bis zur Wurzel der Zunge zwischen die Muskelfasern vorgedrungen, sondern es war auch zugleich am Halse eine carcinomatöse

---

1) Physiol. patholog. Vol. II. pag. 595, 600.

2) On cancerous and cancroid growths. Edinburg 1849. p. 259.

3) A. a. O p. 29. Schrant fand bei Epitheliumkrebs der Blase im Oberarmknochen und in den Wirbeln mit Epitheliumzellen gefüllte Höhlen; auch im Os frontis fand sich eine solche Höhle; cf. Prijsverh. over de goed- en kwaadaardige gezwellen, pag. 379 ff. Auch Virchow beschreibt derartige Fälle. (Vgl. Archiv für path. Anat. I, p. 122 ff. und Verhandl. der Physik.-Medic. Gesellschaft in Würzburg 1850, 106—111.

Geschwulst entstanden, welche in offenen Krebs überging, dem der Kranke erlag. Diese Geschwulst enthielt aber keine Epithelium- sondern gewöhnliche Krebszellen und es scheint demnach, dass nach der Aufsaugung der Parenchymflüssigkeit des Epithelialkrebses zuweilen auch eine allgemeine Infection und secundäre Krebszellen anderer Art entstehen können, was die Analogie dieser beiden Krankheitsformen unverkennbar macht [1]).

Eine Verbreitung, wie die der Zellen des Epithelioma in der Umgebung der Geschwulst findet in nicht geringerem Grade auch bei gewöhnlichem Krebs und Fungus medullaris Statt, die nur die acuten Formen derselben Krankheit sind.

Schon in den Aanteekeningen der Sectie-vergaderingen van het Prov. Utrechtsch Genootschap in 1847, habe ich hierüber einige Beobachtungen mitgetheilt, auf die ich jetzt etwas ausführlicher und specieller einzugehen wünsche.

Bei gewöhnlichem Krebs, folgt, ebenso wie bei Epithelioma, die Zellenbildung im Umkreise der Geschwulst der Leitung der Parenchymflüssigkeit, welche in dem Bindegewebe eingeschlossen ist, und sie dringt auf diese Weise in die Gewebe der umgebenden Organe ein. Sehr schön beobachtete ich das, unter Anderem, in einem Fall von Fungus medullaris an der Wade einer alten Frau von beinahe 80 Jahren, wodurch der M. gastrocnemius zum grössten

---

1) Einige Autoren, wie Lebert (a. a. O. p. 615) und Hannover, läugnen, dass der Epithelialkrebs in wahren Krebs entarten und dass die Eine Krankheit die andre verursachen könne. Selbst da wo wahrer Krebs auf Epithelioma folgt, hat, nach Hannover, nur eine Combination beider Krankheiten Statt, weil Epitheliumzellen nicht in Krebszellen übergehen können (a. a. O. p. 21). Bennett sagt dagegen, dass Epitheliumzellen, besonders junge Zellen, alle Kennzeichen wahrer Zellen besitzen können (On cancerous and cancroid growths p. 149). Es ist indess eine andre Frage, ob die aus dem Epithelioma in die Lymphgefässe und wie ich glaube, auch in die Blutgefässe aufgenommene Parenchymflüssigkeit sich nicht so sehr verändern könnte, dass diese Flüssigkeit an andren Stellen z. B. in den Muskeln, zur Bildung wahrer Krebszellen Veranlassung gäbe, wiewol in andern Fällen in den Muskeln sich Epitheliumzellen bilden. Meiner Meinung nach kann man nur schwierig auf andre Weise das Entstehen wahrer Krebszellen nach Epithelioma der Lippen erklären; auch unser verdienstlicher Schrant meint, dass Epitheliumkrebs wahren Krebs verursachen könne Prijsverhandeling over de goed-en kwaadaardige gezwellen, pag. 396, 349 ff.).

Theile verwüstet war. An vielen Stellen waren die Muskelfasern nicht mehr zu erkennen, an andern war das Gewebe noch deutlich sichtbar. — Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigte sich, dass in einigen der am meisten ergriffenen Theile die primitiven Muskelbündel ganz ihre Structur verloren hatten; es war wol noch eine fasrige Form erkennbar, aber es zeigte sich doch bloss eine Masse von Zellen und Kernen, mehr oder weniger der Länge nach aneinandergefügt, an vielen Stellen noch von dem unveränderten Sarkolemma umschlossen; an andern Stellen waren die Primitivbündel noch vollständig und zeigten sogar noch ihre Querstreifen, aber sie waren sehr durchscheinend, von Fetttröpfchen mehr oder weniger durchdrungen und unter dem Sarkolemma mit einigen Zellen bedeckt.

Ganz besonders wurde aber meine Aufmerksamkeit gefesselt, als ich an vielen Stellen eine sehr bedeutende Veränderung der Primitivbündel wahrnahm; die Fasern waren nämlich in mehr oder minder lange Faserzellen umgewandelt, die bald dichter auf einander, bald in geringerer Anzahl in der sehr weiten umhüllenden Membran, dem Sarkolemma, eingeschlossen waren.

Einige Zellen waren auch aussen auf dem Sarkolemma vorhanden; bei weitem die meisten klebten aber den Muskelfasern selbst an und waren also innerhalb der Scheide gebildet [1]). Es ergiebt sich also hieraus, dass mittelst Durchschwitzung oder Imbibition die kranke Parenchymflüssigkeit von dem Sarkolemma aufgenommen wird, und dann entsteht innerhalb dieser Scheide dieselbe Zellenbildung, die früher schon in dem umgebenden Bindegewebe Statt hatte. Die Parenchymflüssigkeit muss also durch den Austausch, den sie mit dem Inhalt der Carcinomazellen eingeht, eine solche Veränderung erleiden, dass sie überall die Neigung erhält,

---

1) Ich vermuthe, dass die langen fasrigen Zellen, die Schrant in einer Medullargeschwulst unter dem M. glutaeus fand, und welche in der Nähe der Muskeln zahlreicher wurden und sogar Querstreifen zeigten, wodurch die Zellenmembran eine überraschende Aehnlichkeit mit Sarkolemma bekam (a. a. O. p. 352 ff., Fig. 15), keine neuen Fasern, sondern solche degenerirte Muskelfasern gewesen sind, bei deren Verschwinden dann nur das Sarkolemma als dünne Haut (Fig. 15 a) zurückblieb. Vielleicht könnten hierher auch wol einige der röhrigen Fasern und schlauchartigen Gebilde von Rokitansky (Pathol. Anatomie T. II, p. 150) gehören, die er als neue Formen beschreibt.

solche Kerne und Zellen zu produciren. Sind diese Zellen nun ein Mal innerhalb dieser dünnen Scheide gebildet und in Berührung mit den Primitivfasern, so kann die normale Ernährung nicht weiter Statt finden; die Muskelfaser wird dadurch verändert und sie trennt sich in der Form von langgestreckten Zellen in mehrere Theile, unwillkürlichen Muskelfaserzellen nicht unähnlich; endlich wird sie ganz aufgelöst und durch die immer zunehmende Menge der Zellen verdrängt. Das Sarkolemma scheint sehr lange zu widerstehen. An einigen Stellen konnte ich es noch deutlich wahrnehmen, wo der Inhalt schon ganz aus Zellen zu bestehen schien und gar keine fasrige Structur mehr zeigte [1]).

Nicht geringer ist der Einfluss dieser Carcinomazellen auf die Nerven. Ich hatte mehrmals Gelegenheit dies zu beobachten; ganz besonders war in derselben carcinomatösen Geschwulst in der Wade einer alten Frau, wovon wir die Muskelfasern beschrieben haben, der Nervus fibularis in hohem Grade ergriffen und von Fungus medullaris umgeben. Sehr verschieden zeigte sich bei der mikroskopischen Untersuchung der Zustand der Nervenbündel und Fasern. In den am meisten ergriffenen Theilen konnte man keine Primitivfasern mehr unterscheiden, der Nerve schien durch Atrophie der Röhren bloss aus Bindegewebe zu bestehen; an andern Stellen war die Veränderung sehr in die Augen fallend, einzelne Fasern waren fast ganz mit Zellen und Fettkügelchen angefüllt; in Einer Faser, die zum Theil mit Zellen gefüllt und ausgedehnt war, zeigte sich eine starke Einschnürung; dieser dünnere Theil befasste noch einige kleine Zellen und ging dann bald in ein viel dünneres Röhrchen über, das mit einigen Körnchen oder Fetttröpfchen gefüllt war und sich dann ganz bis zur Dünnheit vom Bindegewebe zusammenzog und nun von diesem ohne chemische Mittel

---

1) Bennett beobachtete mehrmals, dass die Muskelfasern durchscheinender werden. In einem Falle bildet er Muskelfasern ab, die die Querstreifen verloren hatten und sehr brüchig geworden waren (cf. seine Abhandlung On canerous und cancroid growths p. 105, fig. 121.), in einem andern Falle schienen die Krebszellen zwischen die Muskelfasern eingedrungen zu sein und die Muskelfasern mit Kernen oder fein granulöser Substanz (werdenden Zellen) bedeckt zu sein (a. a. O. fig. 99, p. 85 ff.). Eine solche Veränderung, wie ich sie beschrieben habe, scheint er auch beobachtet zu haben (a. a. O. p. 132, fig. 150) im Epithelialkrebs der Zunge. Seine Abbildung ist aber nicht überzeugend.

unter dem Mikroskop nicht mehr zu unterscheiden war. Das fasrige Gewebe zwischen diesen Primitivfasern enthält selbst wenig oder keine Zellen, wahrscheinlich besteht es zum grössten Theile aus atrophischen Nervenfasern, das Bindegewebe aber, welches das Nervenbündel von Aussen umgibt ist ganz mit solchen Krebszellen besetzt. Eben deshalb scheint mir das zwischen den Nervenfasern gelegene Bindegewebe mehr aus atrophirten Nervenfasern als aus ursprünglichem Bindegewebe zu bestehen, woraus sich dann auch die geringe Anzahl von Nervenfasern in einem so dicken Bündel von selbst erklärt. Mehre Nervenbündel schienen dann auch ganz aus dünnen Fasern, wie Bindegewebe, zu bestehen ohne eine Spur von Nervenfasern [1]). Dieselbe Verbreitung von Krebszellen beobachtete ich in den inneren Körpertheilen. So, unter anderen, bei einem Carcinoma des Magens; hier konnte ich am Pylorus deutlich den Fortgang und die Verbreitung der Krebszellen verfolgen: in den scheinbar noch gesunden Theilen der Muskelfasern des Magens fanden sich mehre kleine Zellen und Kerne eingestreut.

Eine gleiche Bildung und Ausbreitung der Krebszellen fand ich in demselben Magen, aussen von der Muskelschicht in dem Bindegewebe unter dem Peritoneum.

Diese Bildung von Krebszellen kann sogar durch die Wandungen der Venen, in seltnen Fällen auch durch die der Arterien eindringen. In zwei Fällen von Fungus medullaris des Magens und der Leber, die ich in meiner Sammlung aufbewahre, wo die Blutgefässe sehr reichlich gefüllte

---

1) Auch Bennett beobachtete das Verschwinden der Nervenfasern; die Nervenröhren waren in Fasern verändert, mit vielen Fettkügelchen und granulöser Substanz (a. a. O. p. 107, fig. 125). Es lässt sich übrigens nicht mit Sicherheit ausmachen, ob die in den Nervenfasern vorhandenen Zellen wirkliche Krebszellen sind, da die Veränderungen dieser Nerven in Geschwülsten ganz analog sind denen, die man bei durchschnittenen Nerven beobachtet. Da indess hier der Krebs unzweifelhaft die Ursache der Nervendegeneration war und keineswegs ein mechanischer Druck auf den Nerven, der nicht vorhanden war, und zugleich solche Zellen innerhalb des Sarkolemma der Muskelfasern, wie wir gesehen haben, sich gebildet hatten, so kommt es mir sehr wahrscheinlich vor, dass hier wahre Krebszellen in den Nervenröhren selbst entstanden sind, die die Atrophie verursacht haben, die auf andre Weise schwer zu erklären sein würde.

sind, zeigt sich ein Theil des Fungus in der Höhle der angrenzenden Vena portarum und in diesem Theil in der Höhle der Vene sind sogar die feinen Capillaren aus den Arterien sehr schön roth injicirt [1]).

Aus der weiteren Entwicklung dieser Zellen in der Wand der Vene selbst, kann man es sich erklären, wie der Fungus durch diese Wandung hinein gedrungen ist und sich in der Vene, wo die Zellen kleiner, also jünger sind, ausgedehnt hat. Es ist in der That zu verwundern, wie diese weiche fungöse Masse dem Strom des Bluts, womit sie in unmittelbare Berührung kam, Widerstand bieten konnte. Ein den Fungus umgebendes dünnes Häutchen habe ich nicht auffinden können. Dass auf diese Weise bald Infection des Blutes und eine allgemeine Verbreitung der Krankheit durch den ganzen Körper Statt haben muss, lässt sich leicht denken. — Es scheint indess, dass die Vena portarum für dieses fungöse Wachsthum besonders geschickt ist, in andern Venen ist es mir noch nicht vorgekommen, während

---

1) Es ist ein sehr bemerkenswerthes, von mir schon vor vielen Jahren (Observat. anat. path. 1828, p. 46) beschriebenes und seitdem mehrfach bestätigtes Factum, dass bei Tumor fibrosus und Carcinoma sich nach einer Injection nur feine capillare Arterien zeigen, dass aber darin keine, mit den übrigen Venen zusammenhängende Venen vorzukommen scheinen. In vielen Exemplaren meiner Sammlung sind die gesunden Theile um das Carcinoma sogar stark blau gefärbt, wegen der vielen Venen, während die Geschwulst selbst wegen der vielen von Arterien ausgefüllten arteriösen Capillaren schön roth aussieht. Es scheint, dass das Blut in Carcinoma zu den Arterien zurückkehrt und hier also ein neues Capillarnetz zwischen Arterien entsteht, ähnlich dem aus den Verzweigungen der Vena portarum zwischen dem venösen System.

An ein Uebertreten der Masse aus den Arterien in die Venen, wie Schrant meint (l. c. pag. 263), ist nicht zu denken, da ich bald die Venen, bald die Arterien zuerst injicirte.

Auch Virchow meldete mir, dass er in Fungus medullaris der Leber bloss Arterien, bei Injectionen der Gefässe, hätte füllen können. Bei weiterer Ausdehnung der Krankheit können aber auch Venen so eingeschlossen werden, dass sie scheinbar durch Carcinoma verlaufen, in einzelnen Fällen, wo ich das so fand, waren die eingeschlossenen immer grössere ältere Venen. Die feineren Venen scheinen indess, wie weiss ich noch nicht, zerstört zu werden oder sich zu verdichten, da z. B. bei Magenkrebs keine capillaren Venen sich mehr in Theilen finden, wo sie früher gewesen sein müssen. Vielleicht erklären sich hieraus die widersprechenden Erfahrungen Lebert's (phys. path. p. 38).

vollkommene Verstopfung der Vena portarum in der Leber mit einer festen fungösen Masse selbst bis in die kleineren Zweige hinein nicht so gar selten ist, wie ich das durch mehre merkwürdige Beispiele erläutern kann.

Aus all dem bis jetzt Angeführten geht deutlich hervor, dass wenn sich ein Mal entweder Epithelialkrebs (Epithelioma) oder andrer Krebs gebildet hat und zu einem gewissen Grade von Entwicklung und Reife gelangt ist, dann die Verbreitung der Krankheit durch die Parenchymflüssigkeit geschieht, welche die benachbarten Theile durchdringt. Es geht dann stets neue Zellenbildung vor sich, sodass zuerst Granulationen entstehen, sich hieraus Kerne entwickeln, die mit Zellen umkleidet zu werden scheinen. Zuweilen vermehrt sich die Anzahl der Kerne in einer schon gebildeten Zelle; diese Kerne gehen selbst in Zellen über und so entsteht eine Mutterzelle, die endlich aufgelöst wird und die eingeschlossenen Zellen frei werden lässt. Diese letzte Art der Zellenbildung scheint indess nur bei Krebs und Fungus medullaris, nicht bei Epithelioma vorzukommen. Wir nehmen also an, dass die Parenchymflüssigkeit die Fähigkeit bekommt, solche Krebszellen zu bilden, durch einen Austausch der Bestandtheile, der nothwendiger Weise zwischen den schon bestehenden Krebszellen und der genannten Flüssigkeit Statt haben muss, der sich dann mehr und mehr den Nachbartheilen mittheilt und dadurch die örtliche Ausbreitung des Krebses verursacht. Die umgebenden Theile gehen nicht selten in Krebs über, bloss indem zwischen und in ihnen sich Krebszellen entwickeln, wobei die früheren Gewebe aufgelöst werden und verschwinden.

Man hat gemeint, die Vernichtung oder das Verschwinden der umgebenden Theile werde hauptsächlich durch den Druck der immer grösser werdenden Krebsgeschwulst verursacht. Dies scheint indess doch nicht ganz so der Fall zu sein: die krankhaft veränderte Parenchymflüssigkeit durchdringt die benachbarten Theile, sodass nicht nur in dem Bindegewebe zwischen den andern organischen Bastandtheilen eine mannigfaltige Zellenneubildung Statt hat, sondern auch die Bestandtheile selbst diese Parenchymflüssigkeit aufnehmen, wodurch in ihren Geweben dieselbe Zellenbildung zu Stande kommt.

So sahen wir die Krebszellen sich bilden innerhalb des Sarkolemma, welches die Muskelfasern umkleidet; ebenso

scheinen sich in der Höhle der Nervenfasern Krebszellen zu entwickeln. Bei dieser Veränderung hat zugleich eine bedeutende Fettbildung Statt, wobei die gesunden Theile mehr und mehr aufgelöst zu werden scheinen; sie gehen also nicht sowol durch Druck verloren als durch gestörte Ernährung, wegen der krankhaften Parenchymflüssigkeit, der Fettbildung und der mit Fettbildung immer verbundenen Auflösung. Diese Verbreitung von kranker Parenchymflüssigkeit findet aber nicht nur in der nächsten Umgebung der Krebsgeschwulst Statt, sondern dieselbe Flüssigkeit wird auch durch die Lymphgefässe aufgenommen und zu den nächsten Muskeln übergeführt. Dies zeigt sich besonders deutlich in den angeführten Beispielen, wo bei Epithelioma der Lippen oder der Zunge die benachbarten Glandulae lymphaticae anschwellen und mit Epitheliumzellen angefüllt wurden [1]). So habe ich zu mehren Malen die Lymphgefässe

---

1) Es ist in der That seltsam, dass Hannover diese Aufsaugung läugnet, und nicht minder seltsam sind die verworrenen Vorstellungen, auf die er durch eine vorgefasste Meinung gerathen ist. Er beschreibt (pag. 23 u. 24) diese Epitheliumzellen in den benachbarten Muskeln, dann sagt er (pag. 85): „Die Epithelialbildung kann von aussen nicht hineingedrungen sein, da die die Drüsen bedeckende Haut unversehrt war. Dagegen kann man sich diese Bildung dadurch erklären, dass Bennett mehre harte Fortsätze fand, die als Stränge vom Epithelioma der Zunge ausgingen und sich nach hinten in die Muskelsubstanz der Zunge verbreiteten. Diese Stränge bestanden aus grossen Epithelialzellen im Verein mit Fett und Cholestearincrystallen, also aus denselben Elementartheilen als die Geschwulst selbst. Man kann sie deshalb als Wurzeln betrachten, die in den Boden, worauf das Epithelioma befestigt ist, hinabschiessen und darauf auch in die Drüsen eindringen, ihre Anschwellung bedingen und ihr ursprüngliches Gewebe, welches durch die Epithelialbildung ersetzt wird, verdrängen".

Wie mit dieser letzten Erklärung, dass diese sogenannten Wurzeln oder Stränge von Epitheliumzelten in die Muskeln dringen, der frühere Satz zusammenhängen kann, dass die Epithelialbildung nicht von Aussen eingedrungen sein kann, weil die Muskelschichten unversehrt waren, ist mir unbegreiflich. — Die Stränge, von denen Bennett spricht, waren wahrscheinlich nichts anders als geschwollene Lymphgefässe, die ich mehrmals aus Krebs und Fungus medullaris habe hervortreten sehen. Die Abbildung von Bennett (a. a. O. pag. 436, fig. 148) aber ist nicht deutlich und zeigt mehr einen Nagel oder Sporn als einen Strang oder eine Röhre. Meine Meinung wird aber noch bestärkt durch den oben angeführten Fall meines verehrten Freundes, Professor Donders, der bei Epithelioma des Gesichts, die am Hals, dem Larynx zunächst, ge-

bei Fungus medullaris der Leber oder des Magens als dicke weisse Stränge durch das Diaphragma dem Brustbein entlang verlaufen sehen, sodass ich sie durch die Brust hindurch bis zu dem ebenfalls geschwollenen Ductus thoracicus verfolgen konnte; der Inhalt dieser veränderten Lymphgefässe kam ganz mit den Zellen des Fungus medullaris überein. Auf solche Weise wird die kranke Parenchymflüssigkeit vermittelst der Lymphgefässe in das Blut ergossen und dann durch den ganzen Körper verbreitet. Höchst wahrscheinlich findet diese Aufsaugung nicht bloss mittelst der Lymphgefässe Statt, sondern auch durch Capillargefässe und Venen, die von der Parenchymflüssigkeit umspült werden und zwischen denen, bekannter Massen, eine so grosse Wechselwirkung besteht.

Hat diese Aufnahme ein Mal genügend lange gedauert und sich durch den Körper verbreitet, so bekommt man secundäre Bildung von Krebszellen und dadurch Hervorbrechen von Krebs an andern Körperstellen, wie dies allgemein bekannt ist.

Es kam mir hiervon ein sehr merkwürdiger Fall von Zungenkrebs vor, wodurch die ganze linke Hälfte der Zunge zerstört war. Der Kranke starb an einer plötzlichen, tödtlichen Hämorrhagie, indem während des Essens die Arteria ranina berstete und nun der starke Blutstrom in den Mund und nach Hinten in die Trachea stürzte, wodurch der Kranke erstickte. Eine genaue Untersuchung dieses, noch in meiner Sammlung aufbewahrten Falles zeigte mir, dass nicht nur der weitere Verlauf dieser Arterie zerstört und in ein schwarzes Band umgeändert war, sondern auch der beim Eintritt in den Krebs sehr verdickte Nervus lingualis in ein schwarzes schleimiges Band überging, das ich noch bei Leb-

---

legenen Muskeln mit Epitheliumzellen gefüllt fand; so tief werden doch die vermeinten Wurzeln sich nicht einsenken. Solchen Erfahrungen thun die Beweisgründe von Hannover, dass man die Epitheliumzellen nicht im Blut angetroffen hat und dass sie nicht im Serum schwimmen (a. a. O. S. 34), nicht viel Abbruch, da ja die Kerne in der Parenchymflüssigkeit zwischen dem Bindegewebe in einiger Entfernung von der Geschwulst von mir beobachtet worden sind. Es würde mehr beweisen, dass das Epithelioma nicht so leicht zur allgemeinen Krankheit wird, wenn nicht aus einigen Fällen hervorzugehen schien, dass zuweilen Epithelioma die Veranlassung zu wahrem Krebs an entfernteren Stellen werden kann, wo dann wahre Krebszellen sich bildeten.

zeiten des Kranken in dem Mund hatte liegen sehen. Ich untersuchte dann die rechte, also noch scheinbar gesunde Seite und fand hier weniger am Nervus lingualis als am Nervus hypoglossus kleine Ungleichheiten in der Dicke, als ob sich innerhalb der Nerven Tuberkeln entwickelt hätten. Als ich dann den N. hypoglossus der Länge nach spaltete und aus der Mitte ein sehr dünnes Schnittchen nahm, fand ich die Bildung von Carcinomazellen mitten im Nerven. Diese Bildung von Carcinomazellen, mitten im Nervus hypoglossus der gesunden Seite, lässt sich schwerlich durch direktes Durchdringen der krankhaften Parenchymflüssigkeit erklären. Ich glaube, dass wir hier an secundär sich bildende Carcinomazellen, also an eine allgemeine Ansteckung der Flüssigkeiten, denken müssen, wodurch diese Zellenbildung in einem so entfernten Nerven entstanden ist. Es scheint, dass die Nerven, wie wenig sie auch sonst geneigt sind, durch Ansteckung oder selbst durch Suppuration der angrenzenden Theile mit angegriffen zu werden, doch dem Krebs nicht so lange widerstehen, der sehr leicht Zerstörungen in den Nerven hervorruft, wovon ich mehre treffende Beispiele in meiner Sammlung besitze; in Einem Falle ist der ganze Nervus ischiadicus bei seinem Austritt aus dem Os sacrum zerstört, sodass er gar nicht mehr mit seinem unteren Theile zusammenhängt.

Es scheint mir auch, dass die brennenden, stechenden Schmerzen, die sich im Verlauf des Krebses zeigen, die Folge sind von den Krebszellen, die sich in die benachbarten Nerven einzulagern und diese zu zerstören beginnen, sodass diese Schmerzen, meiner Meinung nach, schon den Beweis liefern, dass die Krebsbildung nicht mehr bloss örtliche Krankheit ist, sondern schon in die umliegenden Theile sich zu verbreiten begonnen hat, wo also der Zeitpunkt für eine Operation, mit Hoffnung auf günstigen Erfolg, wahrscheinlich schon vorbei ist. Es ist in der That zu bedauern, dass so oft Wegnahme einer Krebsgeschwulst beschlossen wird, wenn die erste Zeitperiode, wo sie mit gegründeter Hoffnung auf einen dauernden Erfolg unternommen werden kann, schon vorübergegangen ist. Zum Theile ist dies die Schuld des Kranken, der die Krankheit so lange geheim hält, zum Theile ist es aber auch Schuld des Chirurgen, der, um einen ungünstigen psychischen Eindruck zu vermeiden, erst dann zur Operation übergehen zu müssen

glaubt, wenn er sich genügend vergewissert hat, dass die Krankheit Krebs ist; dann ist aber auch kaum noch von der Operation eine bleibende Genesung zu erwarten. Es kommen so manche unglückliche Fälle vor, wo in Folge des Vermeidens einer frühzeitigen Operation, sich später tödtliche Recidive entwickelten, dass ich nicht genug darauf dringen zu können glaube, jeden Knoten und jede Verhärtung, woraus sich später etwa Krebs entwickeln könnte, wenn dies auch noch unsicher ist, gleich auszuschneiden. Die Operation ist dann noch wenig bedeutend und deshalb unschädlich, wenn es eine gutartige Geschwulst gewesen ist.

Verfolgt man die Bildung von Scirrhus und Krebs, so wird dies, meiner Meinung nach, noch einleuchtender. Im Anfang bildet sich Scirrhus als ein harter Knoten. Untersucht man diesen unter dem Mikroskop, so findet man Kerne und sehr kleine Zellen, in Fasern eingehüllt und von diesen umgeben. Durch gleichzeitige Vermehrung der Zellen vergrössert sich zugleich der ganze Fungus, während im Verhältniss dazu die Menge des Bindegewebes, das sich nicht so schnell zu reproduciren scheint und vielleicht auch wol aufgelöst wird, viel geringer ist. Es ist bekannt, dass das Wachsthum bei Scirrhus nur langsam vorwärts geht; es findet hier also noch kein lebhafter Stoffwechsel Statt. Durch die langsame Zunahme der Zellen und also die Vergrösserung der Gruppen wird das umgebende Gewebe gespannt; daher die Härte dieser Geschwulst. Ausser diesen Umhüllungsfasern des Scirrhus zeigen sich noch keine Zellen oder Kerne in dem benachbarten Gewebe und man kann ihn also in dieser Zeit als eine örtliche Krankheit betrachten, die noch mit Erfolg ausgeschnitten werden kann.

In dem schon gebildeten Krebs ist indessen die Zellenbildung viel stärker, die Zellen sind auch grösser und nicht durch solche dicke Lagen von Bindegewebe und Fasern von den benachbarten Theilen abgeschieden; es entwickelt sich hier eine grössere Thätigkeit; die ganze Geschwulst wird weniger hart, das heisst, es ist mehr Parenchymflüssigkeit vorhanden und diese unterhält einen stärkeren Stoffwechsel mit den vorhandenen Zellen, die in demselben Masse sich schneller reproduciren. Ist die Krankheit endlich wuchernd geworden, so ist sie weich, erhält öfters den Namen

Fungus medullaris und besteht nun beinahe ganz aus Zellen, zuweilen ohne alle Spur von Fasern.

Aus diesem Fortgang und dieser Entwicklung des Krebses, welche übrigens genugsam bekannt sind, und die ich nur zum besseren Verständniss etwas genauer angeben zu müssen geglaubt habe, wird es klar, dass nur in der ersten Periode von Scirrhus man noch mit einigem Grunde voraussetzen darf, dass bei dem noch geringen Stoffwechsel der Inhalt der kleinen Zellen sich nicht so sehr der im Scirrhus noch sparsamen Parenchymflüssigkeit mitgetheilt habe, dass die angrenzenden Theile davon schon ganz durchdrungen wären. Nimmt aber das Wachsthum des Knotens zu, dann ist dies schon ein Beweis einer grösseren Thätigkeit, eines lebhafteren Austausches der Bestandtheile und einer weitern Verbreitung der angesteckten Parenchymflüssigkeit [1]). Zeigen sich nun dabei brennende, schiessende Schmerzen, so kann man hierin, meiner Ueberzeugung nach, schon den vollständigen Beweis sehen, dass diese Parenchymflüssigkeit bis in die nächsten Nerven eingedrungen ist und in diesen eine neue Zellenbildung und Zerstörung der Nervenröhren zu Stande gebracht hat, wodurch diese stechenden Schmerzen sich leicht erklären lassen. Im Krebs selbst sind gewiss keine Nerven, als eine Neubildung, vorhanden; der Krebs selbst ist gefühllos, sodass das Einführen eines Stilets, wenn man nur die benachbarten Theile nicht berührt, von dem Kranken gar nicht bemerkt wird [2]).

---

1) Auch Schrant nimmt an, dass sowohl die Krebs- wie die Epithelienzellen und Kerne in dem durchgeschwitzten Plasma innerhalb des Parenchyms erzeugt werden (a. a. O. pag. 386, 293). Er hat aber nicht genug Gewicht gelegt auf den Wechsel der Bestandtheile, der zwischen der ein Mal gebildeten Zelle und der umgebenden Intercellularflüssigkeit Statt haben muss, wodurch, meiner Meinung nach, das Entwickeln von neuen solchen Kernen in der Flüssigkeit sich aufs Einfachste erklärt. Uebrigens verweisen wir den Leser auf die sehr gut entwickelten Gründe dieses verdienstlichen Schriftstellers für eine alsbaldige Operation (a. a. O. pag. 433 ff.), denen wir uns ganz anschliessen.

2) So sagt auch Schrant von dem sogenannten Markschwamm: „Es wird keine Spur von Nervenfasern u. s. w. darin angetroffen und auch bei höher entwickelten Krebsen findet man nichts, was darauf hindeutete" (a. a. O. pag. 333). Zuweilen werden indess, bei der Vergrösserung der Geschwulst Nerven mit eingeschlossen. Ich besitze ein Exemplar von Fungus medullaris mammae, worin ein Nerv in die Geschwulst eindringt, aber beim Eintritt dünn und

Wird nun aber der Krebs doch noch weggenommen, so ist nicht nur von der grössten Wichtigkeit, dass man mit dem Krebs zugleich so viel von den scheinbar gesunden umgebenden Theilen wegnimmt, als ohne allzu grosse Beleidigung derselben möglich ist, sondern ich halte es auch für unerlässlich, nach vollzogener Operation die Schnittränder des weggenommenen Theils so genau wie möglich unter dem Mikroskop zu untersuchen um sich zu überzeugen ob hier nicht auf der einen oder andern Seite im Gewebe noch granulöse Substanz, Kerne oder Zellen enthalten sind, woraus man wird schliessen müssen, dass das Leiden noch nicht vollständig entfernt ist. In diesem Falle würde man von der noch offenen Wunde, an der Stelle wo sie noch Krebszellen und Kerne zeigt, noch ein weiteres Stück wegnehmen müssen; oder vielleicht auch, was indessen schmerzhafter und unsicherer ist, einen Theil durch Caustica zu zerstören versuchen müssen, um Recidiven, die stets einen tödtlichen Ausgang herbeiführen, vorzubeugen [1]).

---

durchscheinend geworden ist, und seinen Inhalt oder sein Mark verloren zu haben scheint.

1) Nachdem ich schon in meinen Beiträgen zu den „Verhandelingen in de Sectie-vergaderingen van het Prov. Utr. Genootschap in 1847," pag. 31 auf das Verbreiten dieser Zellen vermittelst der Parenchymflüssigkeit aufmerksam gemacht habe, sehe ich, beim Bearbeiten dieses Gegenstandes, dass Bennett in seiner verdienstlichen Abhandlung (On cancrous and cancroid growths p. 348) zu demselben Schluss gelangt. Auch er fand Carcinomazellen in den Muskeln in der Umgebung des Krebses (Obs. 46, pag. 109 ff.) woraus er ein Zurückkehren des Leidens prophezeiete, und er folgert dann sehr richtig: „dass, wiewohl die Chirurgen bis jetzt immer nach dem Grundsatze gehandelt haben, dass ihre Sinneswerkzeuge für Gefühl und Gesicht genügen, um zu bestimmen, ob die Geschwulst vollständig entfernt sei, dies doch ein verkehrtes Verfahren ist, wie jedem Histologen bekannt sein muss. Nicht nur muss die Geschwulst nach der Exstirpation genau untersucht werden um sich über ihre Art zu vergewissern, sondern es müssen auch die angrenzenden Gewebe untersucht werden, um zu bestimmen ob sie ganz frei sind von Krebszelllen und Nucleis. — Das Mikroskop muss man als ein nothwendiges Werkzeug jedes Operationssaales betrachten und jedes verdächtige Gewebe muss untersucht werden, bevor die Wundränder geschlossen werden. — Man könnte sagen, es sei das unausführbar, aber es ist bekannt, dass unter gehöriger Vorsorge ein erfahrener Histolog eine solche Untersuchung in der kurzen Zeit von 30 Secunden anstellen kann und dass in wenigen Minuten dies zu mehren Malen wiederholt werden kann, z. B. wäh-

Aus all dem Angeführten glauben wir schliessen zu dürfen:

1) Durch Stoffwechsel zwischen Krebszellen und Intercellularflüssigkeit bekommt diese letztere die Eigenschaft neue Kerne und Zellen zu bilden.

2) Diese Intercellularflüssigkeit tritt in Communication mit der die gesunden Theile in der Umgebung der Geschwulst durchdringenden Parenchymflüssigkeit. Die Parenchymflüssigkeit bekommt dadurch dieselben Bestandtheile und die Neigung solche Zellen zu bilden, die nun zwischen dem gesunden umgebenden Gewebe, dem Laufe des Bindegewebes folgend, entstehen.

3) Wegen der Kleinheit und der geringen Anzahl dieser Zellen kann man ihre Anwesenheit nicht mit blossem Auge beobachten, sodass die umgebenden Theile vollkommen gesund zu sein scheinen können, wiewohl sie den Keim zur fortschreitenden Krebsbildung in sich tragen [1]).

---

rend die Ligaturen um die Gefässe gelegt werden, sodass man hieraus schliessen kann, dass der Vorschlag nicht so schwer ausführbar ist. Das Verlangen, kein Mittel zur Hülfe oder Erleichterung unversucht zu lassen, muss den Practicus ganz beseelen (a. a. O. pag. 298)."

Ich kann diese Gelegenheit nicht vorübergehen lassen, ohne den Gebrauch einer sehr starken Lösung von Kali hydroiodatum bei einem schon offenen, fungösen Krebs anzuempfehlen. In mehren Fällen sah ich, nach Bedeckung des Fungus mit Tüchern, die mit einer sehr concentrirten Lösung von Kali hydroiodatum befeuchtet waren, diesen mehr und mehr verschwinden und gleichsam aufgelöst werden, wobei sowohl der unangenehme Geruch als die Blutungen von selbst aufhörten, ohne dass dies Mittel auf die umgebenden Theile einen nachtheiligen Einfluss zu haben schien. In einem Fall von Krebs der Zunge, wo diese so geschwollen war, dass das Einbringen von Nahrung höchst mühsam geschehen konnte, liess ich den Kranken anhaltend eine Solution von dr. β bis dr. i auf unc. i aq. im Munde halten, mit dem Erfolge, dass der Fungus weicher wurde und sich nach wenigen Tagen loslöste; die Zunge bekam darauf ihre normale Dicke wieder. Indessen wird Recidiven hierdurch nicht vorgebeugt und auch dieser Kranke starb später an Carcinoma am Hals; sicherlich war aber doch durch dieses einfache Mittel, das ihm keinerlei Schmerz oder Beschwerden verursacht hatte, sein Leben noch eine Zeit lang erhalten worden. Streuet man dies Salz in Pulverform auf den Fungus, so verschwindet er noch schneller und geht, ohne Nachtheil für die übrigen Theile, in Gangrän über.

1) Während des Drucks hatte ich noch Gelegenheit eine Brustwarze, wenige Stunden nach der wegen Scirrhus mammae gemachten Amputation, zu untersuchen. Die Knoten zeigten unter dem

4) Es ist also wichtig, nicht nur ziemlich viel von den angrenzenden gesunden Theilen bei der Wegnahme des Krebses zugleich zu entfernen, sondern auch noch die innersten Schnittränder genau unter dem Mikroskop zu untersuchen um sich zu überzeugen, ob hier noch eine Spur von sich bildenden Krebszellen zu entdecken ist.

5) Das Vorhandensein brennender, schiessender Schmerzen im Carcinoma kann man als einen Beweis für eine schon weiter in die Umgebung der Geschwulst, bis in die benachbarten Nerven, fortgeschrittene Verbreitung der Krebszellen ansehen und darf dies dann schwerlich noch für eine bloss örtliche Krankheit halten, wobei man mit Erfolg die Operation versuchen könnte.

6) Durch die Aufsaugung der inficirten Parenchymflüssigkeit durch die Lymphgefässe und Venen scheint dann der ganze Körper mehr oder weniger angesteckt zu werden, sodass an entfernten Stellen und Organen secundärer Krebs entsteht, wo dann, wie sich das auch von selbst versteht, an eine Operation gar nicht mehr zu denken ist.

7) Diese veränderte Parenchymflüssigkeit dringt in die von ihr umspülten organischen Gewebe, zwischen das Sarcolemma der Muskelfasern, und das Neurilem der Nerven u. s. w. ein. Auch diese Membranen, sowohl das Sarkolemma, wie die Hüllen der Nervenfasern scheinen die veränderte Parenchymflüssigkeit aufzunehmen, wovon dann die Folge ist, dass sowohl im Sarkolemma, als im Innern der Nervenröhren gleiche Kerne und Zellen entstehen und dass eine Aufsaugung sowohl der Muskelfasern, als des Nerveninhalts, unter Freiwerden von Fett, zu Stande kommt. Diese Theile zergehen dadurch und werden vernichtet, während die umgebenden Membranen (Sarkolemma und Wandungen der Nervenröhren) übrig bleiben.

Mikroskop ganz die Kernzellen mit umsponnenem Bindegewebe, dann fand ich in der Umgebung sowohl, als unter der Haut im Bindegewebe hier und da Gruppen kleiner Zellen und Kerne, ganz gleich denen aus den Scirrhusknoten: die Frau hatte schon angefangen über stechende Schmerzen an einer kleinen, beschränkten Stelle zu klagen.

Ueber thierische Wärme.

Von

Dr. Ad. Fick.

Seit der mit Recht berühmt gewordenen Abhandlung von Helmholtz [1]) ist über die Lehre von der thierischen Wärme nichts Zusammenfassendes mehr erschienen. Arbeiten über einzelne dahin gehörige Gegenstände grösstentheils experimenteller Natur wurden mehrere bekannt gemacht. Dann aber wurden von physikalischer Seite her in den letzten zehn Jahren ganz neue Gesichtspunkte in jenes Gebiet eröffnet oder besser gesagt es wurde, und zwar zum nicht geringen Theil in Folge der Schrift Helmholtz's über die Erhaltung der Kraft, die Aufmerksamkeit der Physiker auf Prinzipien gelenkt, die zwar schon bekannt, aber noch nie in der Allgemeinheit ausgesprochen waren, und die gerade auf die Lehre von der thierischen Wärme ganz besonders Licht zu werfen geeignet sind. Dieser letztere Umstand lässt es mir wünschenswerth erscheinen, dass einmal wieder dieser Gegenstand besprochen wird, eben vom Gesichtspunkt der gegenwärtig in den Vordergrund getretenen physikalischen Prinzipien. Die vorliegenden Zeilen sind in solcher Absicht geschrieben. Man wird deshalb auch darin trotz des zusammenfassenden Charakters eine erschöpfend systematische Darstellung alles bisher aufgebrachten Materials nicht suchen und die Besprechung mancher neueren Einzeluntersuchungen vermissen. Dieselben sind theils noch ganz frisch im Gedächtniss des physiologischen Publikums, so dass es keiner Hinweisung darauf bedarf, theils sind sie zu ganz bestimmten pathologischen Zwecken unternommen. Wir dürfen uns auch nicht verhehlen, dass ein

---

1) Encyklopaedisches Wörterbuch der medicinischen Wissenschaften Berlin 1846. 35. Bd. S. 523.

guter Theil dieser Untersuchungen in planlosen Temperaturbestimmungen besteht. Nach einer andern Seite hin habe ich mich dagegen um so weiter ausdehnen zu dürfen geglaubt. Ich habe mich nämlich mit einiger Ausführlichkeit über die physikalischen oder eigentlich mechanischen Prinzipien verbreitet, von denen ich behauptete, sie werfen ein neues Licht auf die Fragen, die hier besprochen werden sollten. Ich habe mich insbesondere bestrebt konkrete Anschauungen auszumalen, die den sonst meist nur in abstracto gebrauchten — und darum wahrscheinlich sehr oft nichtverstandenen Worten — Worten wie z. B. Kraftübertragung, thermometrische Wärme u. dgl. mehr entsprechen. Wenn in diesen Auseinandersetzungen der Physiker Anstoss nehmen sollte an einzelnen Vorstellungen, die noch nicht im unumstösslichen Kanon der Physik Platz finden können, so gebe ich ihm zu bedenken, dass es sich hier um die Darlegung von denkbaren Möglichkeiten handelte, die immerhin als Hülfsmittel für das Verständniss einigen Werth haben dürften, und dass ich mich desshalb auch nicht gescheut habe, meine Ansichten über diesen und jenen Punkt einzuflechten. Indessen bin ich mir bewusst, nur solchen Ansichten Raum gegönnt zu haben, die ich höchst wahrscheinlich mit den meisten Physikern theile und die nur desshalb in streng physikalischen Werken nicht ausgesprochen zu werden pflegen, weil sie noch nicht mathematisch erwiesen sind.

Die Lehre von der thierischen Wärme kann man in zwei Abschnitte eintheilen und hat dies von je her auch mit mehr oder weniger Bewusstsein gethan. Um den Inhalt derselben kurz zu bezeichnen, mag der eine die Lehre von der Wärmeökonomie, der andere die von der Temperaturtopographie heissen. Besser würde freilich jener erste Abschnitt den allgemeinen Namen der Lehre von der Kraftökonomie führen (das Wort Kraft wird in dem streng physikalischen Sinne für Bewegungsursache gebraucht), da die Wärme nur eine — wenn auch die hauptsächlichste Erscheinungsweise — der Kraft im Thierkörper ist. In diesem Abschnitte hat man nun von jeher untersucht, woher die im Thierkörper erscheinende Wärme komme, und es standen sich zwei prinzipiell verschiedene Ansichten gegenüber, von denen freilich die eine gegenwärtig nur noch historisches Interesse hat. Sie bestand darin dass durch eine geheimnissvolle Eigen-

schaft der Nervensubstanz im Thiere die Wärme — ganz oder zum Theil — aus nichts entstehe. Im Gegensatze hierzu nimmt man jetzt allgemein an, dass die Kraft, welche der Körper des Thieres in Form von Wärme abgibt, demselben, sei es in derselben, sei es in einer andern Form zugeführt werden müsse. Dazu können die beiden einzigen wesentlich verschiedenen Formen der Kraft dienen, nämlich einmal jenes freilich vielleicht ewig mysteriöse und doch unläugbare Etwas Anziehung und Abstossung aus der Ferne und dann Bewegung, denn auch Bewegung selbst ist wieder Bewegungsursache. Denken wir uns z. B., einem Menschen würde mit einem Stock ein Schlag versetzt, so heisst das nichts anderes, als eine bewegte Masse (der Stock) verliert durch den Widerstand — mit diesem Ausdruck fassen wir gewohntermassen einen vielleicht sehr komplizirten mechanischen Prozess zusammen — des Körpers seine Bewegung, aber ich brauche nur an das allgemeine Bewusstsein zu appelliren, und es wird zugestanden werden, dass dafür die Theilchen der Körper ebensoviel, wenn auch nicht so sichtbare Bewegung (etwa kleine Oscillationen oder Wärme durch Druck) gewonnen haben, die sie sofort oder später wieder nach aussen abgeben könnten. So wäre der Stockschlag ein Kraftquell für den Organismus geworden sein. Man sieht aber sofort und wird, wenn man die grossen Kraftausgaben des Thierkörpers kennen gelernt hat, bald noch besser sehen dass derartige Kraftquellen nur als Ausnahmen von verschwindender Bedeutung angesehen werden können und wir müssen nach der eigentlich normalen Kraftquelle suchen. Eine solche finden wir auch sehr bald in den Nahrungsmitteln. Diese nämlich enthalten Stoffe welche zu andern und auf andern Wegen in den Organismus eingeführten Stoffen eine sehr mächtige Anziehung besitzen. Indem sich diese Stoffe dann innerhalb des Organismus verbinden, während sie integrirende Bestandtheile derselben werden, versetzen sie sich und andere Theile des Körpers in die lebhaftesten Bewegungen. Mit einem Worte können wir sagen, man sieht jetzt als alleinige Kraftquelle des Thierleibes den chemischen Prozess an welcher mit der Nahrungsaufnahme beginnt.

Als vollständig erwiesen würde natürlich diese Ansicht erst dann zu betrachten sein, wenn es gelungen wäre, den chemischen Prozess Schritt für Schritt zu verfolgen und bei

jedem Schritt im Einzelnen zu zeigen wie die dabei entstehende Bewegung auf andere Atome übertragen würde, bis man dieselbe schliesslich auf Massen ausserhalb des Thierkörpers übergehen sähe in den Formen in welchen sie eben den Organismus bekanntermassen verlässt.

Dazu ist nun einstweilen keine Hoffnung vorhanden, aber man sieht leicht, dass der ausgesprochenen rein physikalischen Ansicht über die Kraftquellen des Organismus schon ein an Gewissheit grenzender Grad von Wahrscheinlichkeit gegeben werden könnte, wenn wenigstens gezeigt würde, dass die Quantität von Kraft, welche der Thierkörper auf andere Massen überträgt (sei es in Form von Wärme sei es in anderer Form) genau derjenigen Quantität von Kraft gleich kommt, die demselben als (chemische) Anziehungskraft zwischen den Ingestis (Nahrungsmittel und absorbirter Sauerstoff) zugeführt wird. Man sieht, um es mit zwei Worten auszudrücken, dass die Kardinalfrage in der Lehre von der thierischen Wärme die nach der Erhaltung der Kraft ist.

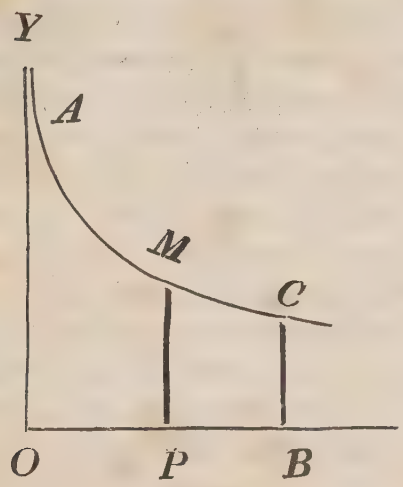
Vielleicht ist es nicht unwillkommen, wenn ich die physikalische Vorstellung, die in dem soeben Ausgesprochenen enthalten ist, an diesem Orte etwas weiter ausspinne. Das Prinzip von der Erhaltung der Kraft (vielleicht das allgemeinste und fruchtbarste der ganzen Mechanik) ist bekanntlich von Helmholtz in dessen berühmter Abhandlung, die das Prinzip als Titel hat [1]), so ausgesprochen worden: Die Summe aller lebendigen Kräfte und aller Spannkräfte im Universum ist eine konstante Grösse d. h. zu allen Zeiten dieselbe. Man kann also mit andern Worten derselben Schrift sagen: die Summe aller Kraft im ganzen Weltall ist ebenso unveränderlich wie die Summe aller Materie.

Unter der lebendigen Kraft irgend eines Theiles Materie versteht man aber die Hälfte des Produktes aus seiner Masse und dem Quadrat seiner Geschwindigkeit [2]). Weit schwieriger ist es einen Begriff von Spannkraft zu geben, wenn man die kurze übersichtliche Sprache der mathematischen Analysis vermeiden will. Vor allen Dingen ist zu

1) Die Erhaltung der Kraft, eine physikalische Abhandlung. Berlin 1846.

2) Ich folge in der Nomenklatur abweichend von der gewöhnlichen der schon angeführten Schrift von Helmholtz.

beachten dass man nicht von Spannkraft eines materiellen Punktes für sich reden kann, es muss vielmehr immer eine Beziehung zwischen mindestens zwei materiellen Punkten vorhanden sein, wenn von Spannkraft überhaupt die Rede sein soll, und ferner fällt die Definition von Spannkraft verschieden aus, je nachdem die beiden fraglichen Punkte einander anziehen oder abstossen. Wir wollen uns nun zwei materielle Punkte *a* und *b* in einer gewissen Entfernung *r* von einander vorstellen. Nehmen wir beispielsweise an, ihre mechanische Beziehung zu einander wäre Anziehung, deren Intensität natürlich blos von ihrem gegenseitigen Abstand abhängig gedacht werden kann. Man wird daher diese Intensität durch die Ordinate einer Kurve darstellen können, deren Abscisse die Entfernung der beiden Punkte von einander ist. Sei *AMC* diese Kurve so dass also die Anziehung zwischen *a* und *b* = *PM* sein muss, wenn ihr Abstand = *OP* ist und sei *OB* = *r* der Abstand, welchen wir in unserm Beispiele voraussetzten, dann wird die für den angenommenen Fall zwischen *a* und *b* bestehende Spannkraftsumme gemessen durch den Flächeraum zwischen der Kurve *AMC* der Abscissenaxe und den beiden Gränzordinaten die zu den Abscissen Null und *r* gehören. Dieser Flächenraum ist nämlich die Summe aller Ordinaten, die in ihm liegen, und da jede dieser Ordinaten ein noch nicht in Wirksamkeit getretenes Bewegungsbestreben (eine Kraftintensität, Spannkraft) bedeutet, so ist jener Flächenraum die Summe der Spannkräfte. Da nach den uns bisher bekannt gewordenen Anziehungsgesetzen die Intensität der Anziehung unendlich gross wird für unendlich kleine Entfernungen, so wird auch das zum Maasse der Spannkraftsumme dienende Flächenstück im allgemeinen unendlich gross werden. Indessen kann uns das weiter nicht anfechten, denn in der abstrakten Theorie sind uns ja unendliche Grössen eben so geläufig als endliche und wo es auf numerische Auswerthung ankommt, haben wir es glücklicherweise niemals mit der ganzen Summe der Spannkräfte zwischen zwei Punkten zu

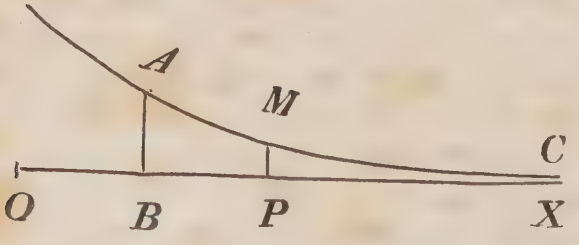


thun, sondern immer nur mit der Differenz zweier Werthe derselben: in concreto wird nämlich niemals die ganze Summe der Spannkräfte erschöpft, weil sich niemals zwei materielle Punkte unendlich nahe kommen können. Nach dem Auseinandergesetzten nimmt also die Spannkraft [1]) zwischen zwei materiellen Punkten, die einander anziehen zu, je weiter sie sich von einander entfernen. Wären jetzt die beiden Punkte a und b allein im Universum, so würde das Prinzip von der Erhaltung der Kraft aussagen: die lebendige Kraft dieses Systems muss in demselben Maasse abnehmen, in welchem ihre Spannkraft durch Vermehrung der Entfernung zunimmt (da ja die Summe von Spannkraft und lebendiger Kraft konstant erhalten werden soll). Um sich hiervon eine ganz klare Anschauung zu bilden, denke man sich den mater. Punkt a fast ruhend, also ohne lebendige Kraft, der Punkt b habe eine gewisse Geschwindigkeit $= v$ in dem Augenblicke, wo er sich in der oben angenommenen Distanz $r = OB$ von a befindet und habe ausserdem die Masse m, so dass die lebendige Kraft des ganzen Systems der beiden Punkte in dem Abstand r gleich ist $\frac{1}{2} m v^2$. Die Spannkraft des Systems war wie wir sahen $=$ dem Flächenraum $OYAMCBO$. Kommt jetzt der Punkt b auf irgend eine Weise in die Entfernung OP von a, so hat die Spannkraft des Systems um das Stück $MPCB$ abgenommen, in dem sie nur noch $= OYAMPO$ ist, die lebendige Kraft muss also um gerade so viel zugenommen haben; wenn nun bei dem Abstand OP die Geschwindigkeit des Punktes b gleich V gefunden wurde (den Punkt a immer ruhend gedacht), so wäre für diesen Abstand die lebendige Kraft des Systems $= \frac{1}{2} m V^2$ und es müsste daher die Gleichung richtig sein $\frac{1}{2} m V^2 - \frac{1}{2} m v^2 = PMCB$. Es versteht sich von selbst, dass es unmöglich ist, den soeben ausgesprochenen Lehrsatz ohne einen hier nicht ausführbaren, wenn auch an sich noch so einfachen Kalkul zu erweisen. Hingegen kann man sehr wohl denselben für die blosse Anschauung wahrscheinlich machen. Nichts ist einleuchtender als dass der oben beschriebene Flächenraum eine Summe oder besser einen vorhandenen Vorrath von Bewegungsursachen repräsentirt, die bei der Annäherung des Moleküles b an das Molekül a

1) Der Kürze wegen sei es erlaubt statt Summe der Spannkräfte Spannkraft zu sagen.

zur Wirksamkeit kommen, also die Bewegung des Moleküles vermehren — die Geschwindigkeit desselben vergrössern müssen. Ferner leuchtet ein, dass wenn die Entfernung von OB sich in OP verändert, gerade der Theil jenes Vorrathes, welcher durch das Stück $MPBC$ dargestellt wird, zur Wirksamkeit gekommen sein muss, mag übrigens die Annäherung erfolgt sein auf welchem Wege sie wolle; dass aber dann eben auch dieser Theil des Vorrathes erschöpft ist und nicht mehr bewegungsvermehrend wirken kann. Besässe dagegen das Molekül b in dem Punkte P eine Bewegung in der Richtung von dem Molekül a hinweg, so müsste diese den in umgekehrter Richtung wirksamen Bewegungsursachen entgegenwirken und sie würde plötzlich durch dieselben vermindert werden, dafür gewönne aber der aufgespeicherte Vorrath wieder eben so viel, dass durch das Wirken dieses gewonnenen das Molekül in dem Punkt P wieder angelangt dieselbe Geschwindigkeit wieder erlangt haben würde, die es daselbst vorher gehabt hat.

Wenn die beiden Punkte, um die es sich handelt, aufeinander abstossend wirkten, so müsste die bei einer gewissen Entfernung r zwischen ihnen bestehende Spannkraft anders definirt werden. Schon im gewöhnlichen Bewusstsein findet sich die Vorstellung, dass Arbeit aufgewandt werden muss um einander abstossende Körper einander zu nähern, so wie um sich anziehende von einander zu entfernen, d. h. aber mechanisch ausgedrückt, es muss irgendwo lebendige Kraft als solche verschwinden, wenn zwei sich abstossende materielle Punkte einander genähert werden; es muss also schon hiernach vermuthet werden, dass für solche die Spannkraft um so grösser werde, je näher sie sich kommen. Dem entspricht nun auch die sonst feststehende Definition der Spannkraft zweier einander abstossender materieller Punkte,



welche so gegeben werden kann: Sei wieder durch die Ordinate der Kurve AC die Intensität der Abstossung zwischen den beiden Punkten gemessen, wenn die zugehörige

Abscisse ihren Abstand bedeutet. Sei ferner $OB = r$, dann ist der Flächenraum zwischen der bis ins Unendliche verlängerten Abscissenaxe der eben so weit fortgesetzten Kurve und der Ordinate AB das Maass der Spannkraft für den Abstand $r = OB$. Diese Spannkraft mindert sich offenbar um das Stück $ABPM$, wenn der Abstand von OB bis OP zunimmt, um eben so viel muss also bei dieser Distanzzunahme die lebendige Kraft des Systems vermehrt werden, und in der That weiss man ja auch, dass zwei einander abstossende Punkte sich selbst überlassen einander mit beschleunigter Geschwindigkeit fliehen, d. h. je grösser die Entfernung wird, um so grösser wird ihre Geschwindigkeit wie die Geschwindigkeit einander anziehender Punkte wächst mit vermindertem Abstande.

Um noch eine Anschauung davon zu gewinnen, was es heisst, es wird lebendige Kraft von einem Körper auf einen andern übertragen, wollen wir uns ein einfaches Beispiel ausmalen: a und b seien wiederum zwei einander anziehende Moleküle, anfangs beide in Ruhe gedacht, in einer gewissen Entfernung R. Das Molekül a soll fest, das b beweglich sein (man kann sich, um es mit bestimmten Vorstellungen zu thun zu haben, unter a den Erdkörper, unter b irgend ein aus beliebiger Höhe darauf fallendes ponderables Massentheilchen denken); es wird unter dem Einfluss der Anziehung sich dem a mit beschleunigter Geschwindigkeit nähern. Auf der geraden Linie, in welcher diese Bewegung vor sich geht, liege nun ein drittes Molekül c in Ruhe, welches gegen b sich abstossend verhält, aber die abstossende Kraft soll so rasch mit der Entfernung abnehmend gedacht sein, dass die Spannkraft zwischen b und c durch die Annäherung zu einer gewissen Nähe noch nicht um ein Merkliches vermehrt wird; b kommt also schon mit einer gewissen Geschwindigkeit in die „Abstossungssphäre" von c und die durch die Trägheit bedingte weitere Annäherung lässt die Intensität der Abstossung immer mehr wachsen; diese aber, indem sie die Entfernung zwischen b und c zu vergrössern strebt, wird b zurück zu treiben streben und daher seine Geschwindigkeit vermindern, dem c dagegen eine Geschwindigkeit in jener Richtung ertheilen; die lebendige Kraft b nimmt also ab (möglicherweise bis zu 0) und die lebendige Kraft von c wächst um ebenso viel; in diesem Falle ist also lebendige Kraft auf c übertragen, welche durch Verbrauch von Spann-

kraft zwischen *a* und *b* gewonnen war. Man wird sich leicht in ähnlicher Weise die komplicirtesten Fälle von Uebertragung lebendiger Kraft ausmalen können. Nach diesem Schema kann man sich unter andern die Art und Weise der Bewegungsmittheilung durch den elastischen Stoss denken.

Wir wollen uns jetzt an irgend einem Orte zu irgend einer bestimmten Zeit beispielsweise ein Atom reinen Kohlenstoffs vorstellen, wir sind alsdann im Stande anzugeben, was wir unter seiner Spannkraft in Beziehung zum ganzen Weltall zu verstehen hätten; wir müssten, um ihren Werth zu finden, offenbar unser Atom mit allen übrigen der Welt einzeln genommen kombiniren, die zwischen beiden bei der ihnen zukommenden Entfernung stattfindende Spannkraft ermitteln und alle zusammen addiren; nun fällt aber die Kurve, deren Ordinate die Intensität der Anziehung zwischen zwei Atomen ausdrückt, ausserordentlich rasch gegen die Abscissenaxe ab und bleibt derselben dann sehr nahe, sodass der die Spannkraft messende Flächenraum nur sehr wenig verändert wird, wenn man die Entfernung zweier Atome verändert ohne sie einander sehr nahe zu bringen. Eine merkliche Aenderung der Gesammtspannkraft des angenommenen Kohlenstoffatoms kann in einem solchen Falle nur dann eintreten, wenn es gleichzeitig einer ungeheuren Menge anderer Atome genähert oder von denselben entfernt wird, z. B. von dem ganzen Erdkörper, dann werden nämlich unzählige Partialspannkräfte zugleich in demselben Sinne verändert (zugleich vermehrt oder zugleich vermindert) und die Summirung dieser vielen kleinen Veränderungen kann eine merkbare Grösse hervorbringen. Würde man hingegen das Kohlenstoffatom in einer horizontalen Ebene bewegen, so dass es dem Schwerpunkt der Erde weder genähert noch von demselben entfernt würde, so kann seine Spannkraft eben nicht namhafte Veränderungen erleiden, weil es sich den einen Atomen nähert während es sich von den andern entfernt und der Ueberschuss zu Gunsten der einen oder der andern nicht eine unermessliche Anzahl hat. Man kann aber andererseits die Spannkraft des Kohlenstoffatoms [1])

---

1) Wenn ich spreche von Spannkraft eines Atoms trotzdem, dass ich oben behauptet habe es könne nur von Spannkraft zwischen verschiedenen materiellen Punkten die Rede sein, so meine ich damit die Summe aller Spannkräfte zwischen diesem Atom und

sehr beträchtlich verändern, wenn man nur einzelne andere Atome in seine unmittelbare Nähe bringt oder daraus entfernt. So wird z. B. die Spannkraft des Kohlenstoffatoms sehr bedeutend vermindert wenn man nur ein einziges Sauerstoffatom in seine allerunmittelbarste Nähe bringt, was aber nichts Anderes heisst als: wenn man ein Sauerstoffatom sich mit ihm zu Kohlenoxyd verbinden lässt. Wir können also jetzt allgemein den Satz hinstellen: Die Spannkraft eines Atoms kann durch Annäherung und Entfernung einzelner anderer Atome nur dann eine namhafte Aenderung erleiden, wenn die Annäherung oder Entfernung in die unmittelbare Nähe hinein oder aus der unmittelbaren Nähe heraus geschieht d. h. wenn sie eine chemische Verbindung oder Zersetzung ist, und zwar wird, da die ponderabelen Atome im Allgemeinen einander anziehen, bei der Annäherung — chemischen Verbindung — die Spannkraft vermindert, mithin lebendige Kraft frei, bei der Entfernung — chemischen Zersetzung — die Spannkraft vermehrt, lebendige Kraft gebunden oder verbraucht.

Kommen wir noch einmal auf unser obiges Beispiel vom Kohlenstoffatom zurück, so ist klar dass nachdem sich dasselbe mit einem Sauerstoffatom verbunden hat, seine Spannkraft noch eine fernere wesentliche Verminderung erfahren kann, wenn noch ein zweites Sauerstoffatom in seine unmittelbare Nähe tritt und mit den beiden vorhandenen zusammen ein Kohlensäureatom bildet. Wenn dies Hinzutreten des zweiten Sauerstoffatomes blos möglich wäre unter der Bedingung, dass sich das erste wieder um ein klein wenig entfernte (ohne jedoch aus der unmittelbaren Nähe überhaupt herauszutreten), so würde natürlich die Verminderung der Spannkraft weniger bedeutend sein als ohne dies, ja es könnten in ähnlicher Weise Fälle gedacht werden, wo durch das Hinzutreten eines neuen Atoms im Ganzen die Spannkraft vermehrt, also lebendige Kraft verbraucht würde statt frei zu werden. Es ist ferner gut hier zu bemerken dass bei der Verbindung von Kohlenstoff mit dem ersten Sauerstoffatom schon nicht so viel Spannkraftsverminderung und folglich Entbindung lebendiger Kraft eintritt, als aus der einfachen Annäherung des Sauerstoffatomes an das Kohlenstoff-

---

allen übrigen der Welt, wie dies oben definirt wurde, und der Kürze wegen lasse ich die sich von selbst verstehenden Zusätze weg.

atom zu berechnen wäre, weil gleichzeitig das letztere von seinen gleichartigen Nachbaratomen — die es ebenfalls anziehen — entfernt werden muss (es findet ja Uebergang des festen Aggregatzustandes des Kohlenstoffes in den gasförmigen des Kohlenoxydes, bei dem die Moleküle weiter auseinander liegen, statt). Hat sich das Kohlenstoffatom mit zwei Atomen Sauerstoff verbunden, so ist dieselbe einer weiteren Verminderung noch fähig dadurch, dass ein Molekül irgend eines Metalloxydes von dem Kohlensäureatom herbeigezogen und chemisch damit verbunden wird; dann aber ist zwar seine Spannkraft nichts weniger als erschöpft, es ist vielmehr noch Spannkraft zwischen ihm und jedem andern Sauerstoffatom vorhanden, diese kann aber nun nicht mehr verbraucht und in lebendige Kraft umgesetzt werden, weil kein neues Sauerstoff- oder anderes Atom mehr in die unmittelbare Nähe des Kohlenstoffatoms kommen kann; d. h. weil keines mehr sich chemisch mit dem kohlensauren Salze verbinden kann. Alles was wir soeben am Beispiel eines Kohlenstoffatoms entwickelten, lässt sich leicht auf ein Wasserstoff- oder jedes beliebige andere Atom übertragen. Auch komplicirtere Verhältnisse wird man leicht von dem gewonnenen Gesichtspunkte aus überblicken. Es seien z. B. n Atome Kohlenstoff mit ebenso vielen Atomen Wasserstoff chemisch verbunden und man lasse dieses Kohlenwasserstoffatom zu Kohlensäure und Wasser verbrennen; dabei vermindert sich, wie wir soeben sahen, die Spannkraft der Kohlenstoffatome und auch die der Wasserstoffatome bis zu ihrem Minimum (wenn man von der Bildung von Salzen und Hydraten für den Augenblick absieht), aber es kann dabei doch nicht so viel lebendige Kraft entbunden werden, als wenn die Kohlenstoff- und Wasserstoffatome einzeln verbrannt worden wären, denn es war schon bei der gegenseitigen Annäherung der Kohlenstoff- und Wasserstoffatome (der Bildung des Kohlenwasserstoffes) schon etwas an Spannkraft verbraucht (natürlich in lebendige Kraft umgesetzt). Es kann also bei der Verbrennung des Kohlenwasserstoffes, bei welcher doch schliesslich der Rest an Spannkraft noch gerade so gross sein muss, nicht mehr so viel verbraucht werden. Sei z. B. die Spannkraft eines freien Kohlenstoffatoms (in dem oben definirten Sinne) $= S + 1000$ [1]), die

1) Man könnte sich dann unter S die immer noch zurück-

eines zu Kohlensäure mit Sauerstoff verbundenen nur noch $S + 100$, dann liefert es bei seiner freien Verbrennung 900 lebendiger Kraft. Wenn nun seine Spannkraft in einem Kohlenwasserstoffatom nur $S + 900$ beträgt, so liefert es wenn es aus diesem heraus verbrennt nur $S + 800$ lebendiger Kraft, weil nur so viel Spannkraft verbraucht werden konnte um dieselbe auf ihr Minimum $S + 100$ zu bringen. Analoges würde von einem Wasserstoffatome gelten.

Führen wir noch ein anderes Beispiel durch, das wegen seiner unmittelbaren Anwendung auf die thierische Wärmeerzeugung hier von Bedeutung ist. Wir wollen uns nämlich eine Vorstellung zu verschaffen suchen von der Summe der lebendigen Kraft, welche frei werden muss bei der Verbrennung einer Verbindung von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Der Einfachheit wegen wollen wir uns eine solche aus 1 Atom *C* 1 Atom *H* und 1 Atom *O* bestehend denken (dieser Körper ist zwar wenigstens unter den jetzt bekannten nicht zu finden, würde jedoch in seiner prozentischen Zusammensetzung mit gewissen Kohlenhydraten übereinstimmen).

Es genügt natürlich von der Spannkraft des Kohlenstoff- und des Wasserstoffatoms zu sprechen, da der wesentliche Theil derselben sich ja alle Mal gerade auf das Verhältniss der betreffenden Atome zu den zu ihrer Verbrennung nothwendigen Sauerstoffatomen bezieht, von letzterer Spannkraft also nicht die Rede zu sein braucht, wie ja auch aus den oben schon erörterten Beispielen erhellt. In unserem komplexen Atom ist nun das Sauerstoffatom dem Wasserstoffatom unzweifelhaft nicht so nahe, als wenn beide zu einem Wasseratom verbunden wären, weil ja dasselbe auch von dem Kohlenstoffatom angezogen wird, die Spannkraft des Wasserstoffatomes also noch nicht erschöpft; dafür nimmt freilich die gegenseitige Nähe des Sauerstoffatoms und Kohlenstoffatoms dem letzteren etwas vom Maximum der Spannkraft. Jedenfalls sieht man sofort dass die bei der Verbrennung entwickelte lebendige Kraft nicht genau diejenige sein kann, die frei wird, wenn ein Atom Kohlenstoff für sich verbrennt. Eine Voraussetzung die häufig gemacht wurde,

---

bleibende unendlich grosse Summe von Spannkräften denken, welche das Kohlenstoffatom behält, nachdem es durch chemische Verbindungen möglichst viel eingebüsst hat.

aber bereits experimentell widerlegt ist. Ob sie indessen grösser oder kleiner sein müsse, lässt sich so von vorn herein nicht entscheiden, da man nicht weiss ob die Quantität von Spannkraft, welche das Wasserstoffatom mehr hat, als wenn es zu Wasser mit Sauerstoff verbunden wäre, grösser oder kleiner ist als diejenige, welche das Kohlenstoffatom weniger hat, als ein freies Kohlenstoffatom. Wahrscheinlich ist es jedoch, dass jene grösser ist und daher die freiwerdende lebendige Kraft auch grösser ist, als die bei Verbrennung eines Atoms Kohlenstoff freiwerdende.

Eine sehr wichtige Konsequenz aus dem Prinzipe der Erhaltung der Kraft, die auch durchaus nichts Hypothetisches an sich hat, dürfen wir nicht übersehen. Es ist diese: Wenn eine Anzahl von Stoffen aus dem unverbundenen Zustande übergeführt werden in ihre möglichst stabilen binären Verbindungen, so wird dabei allemal dieselbe lebendige Kraft frei, mag die Ueberführung durch noch so verschiedenartige Zwischenstufen geschehen. Diese lebendige Kraft nämlich ist offenbar nichts Anderes als die Differenz zwischen der Spannkraft der Stoffe im unverbundenen Zustande und der im verbundenen, welche Differenz von der Art und Weise des Zustandekommens der Verbindung selbstverständlich vollkommen unabhängig ist. Statt des ganz unverbundenen Zustandes kann aber natürlich auch irgend eine bestimmte Art der Verbindung als Ausgangszustand angenommen werden. Fragen wir nun, wo kommt die bei chemischen Processen freiwerdende lebendige Kraft hin? so ist die Antwort leicht gefunden: sie wird im Allgemeinen auf die imponderabele Materie übertragen [1]) und versetzt diese in einen bestimmten Bewegungszustand den man Wärme nennt. In der That ist es ja schon eine in das gemeine Bewusstsein eingedrungene Vorstellung, dass Wärme nur eine gewisse Form der Bewegung (lebendigen Kraft) ist, die jeden Augenblick auch wieder in andere Arten der Bewegung verwandelt werden kann, was uns die Dampfma-

1) Und zwar ist diese Art und Weise der Uebertragung höchst wahrscheinlich dem oben geschilderten Hergang der Kraftübertragung ganz analog, indem das ponderabele Atom zunächst selbst in Bewegung geräth, Aetheratomen sich nähert, welche dann durch die Abstossung, die sie auf die dem ponderabelen Atom anhaftende Aethersphäre ausüben, die Bewegung derselben verzögern und selbst in Bewegung gerathen.

schinen ad oculos demonstriren. Freilich ist die Wärme nicht gerade die einzige Form, in welcher bei chemischen Processen lebendige Kraft frei wird; bekanntlich werden auch elektrische Bewegungen eingeleitet. Indessen wollen wir uns zunächst allein an die Wärme halten und dieselbe etwas näher ins Auge fassen, theils weil sie in der That die Hauptrolle bei allen derartigen Vorgängen spielt, theils weil sie für unsern speziellen Zweck gerade allein von Bedeutung ist. Wir wollen namentlich die physikalische Vorstellung etwas ins Einzelne ausführen, welche dem Ausdrucke „Eine gewisse Wärmequantität ist eine gewisse Quantität lebendiger Kraft" einen Inhalt giebt. Es ist wohl keine allzukühne Hypothese wenn man annimmt, dass die Erscheinungen der die Temperatur eines Körpers bedingenden Wärme [1]) von stehenden Oscillationen der Aetheratome, die zwischen die materiellen Moleküle eines Körpers eingestreut sind, herrührt. Stehende Schwingungen, wie die einer Saite oder eines Pendels, nennt man bekanntlich solche, wo ein und dasselbe materielle Theilchen dieselbe Bahn öfters hintereinander durchläuft, ohne dass mehrere fortschreitende Wellen seinen Ort passiren. Stehende Schwingungen können sich nur da bilden, wo feste Anziehungs- oder Abstossungscentra auf die oscillirenden materiellen Theilchen wirken (wie bei einem Pendel der Erdkörper). Wird dagegen eine Atomgruppe (aus lauter einander ähnlichen Atomen gebildet), deren einzelne Atome blos den Anziehungs- und Abstossungskräften ihrer gleichartigen und ebenso beweglichen Nachbaratome unterworfen sind, in ihrem Gleichgewicht gestört, so kann nur eine fortschreitende Welle entstehen: jedes einzelne Atom durchläuft nur einmal die Bahn seiner Oscillation und kommt wieder zur Ruhe wofern nicht eine neue Welle an seinem Orte vorüberstreicht. Wir wollen uns nun ein einzelnes Aetheratom in einem warmen Körper vorstellen zwischen zwei relativfesten Abstossungscentren (nämlich den Aethersphären zweier benachbarter ponderabeler Atome) [2]). Es sei gerade in seiner Gleichgewichtslage

1) Im Unterschiede von der strahlenden.

2) Ich nehme hier ohne Weiteres, die von den grössten Naturforschern, namentlich von Poisson ausgebildete atomistische Vorstellung von der Constitution der Materie an, die sich den Thatsachen im Allgemeinen so gut anschliesst, dass man sie schon

und habe eine gewisse Geschwindigkeit v in der Richtung nach dem Einen Abstossungscentrum hin; wenn daher seine Masse m wäre, so wäre in diesem Augenblicke seine lebendige Kraft $\frac{1}{2}mv^2$. Indem es sich nun aber dem Abstossungscentrum nähert, wird seine Bewegung verzögert, seine lebendige Kraft nimmt ab, weil ja durch die Annäherung einander abstossender Körper die Spannkraft zunimmt. Nach einer gewissen Zeit wird es ganz zur Ruhe kommen, die ganze lebendige Kraft $\frac{1}{2}mv^2$ wird sich in Spannkraft umgesetzt haben. Eben die gewachsene Spannkraft treibt nun das Aetheratom auf demselben Wege mit beschleunigter Geschwindigkeit wieder zurück, es kommt in der Gleichgewichtslage mit derselben Geschwindigkeit v wieder an und geht nun auf die andere Seite darüber hinaus auf das andere Abstossungscentrum zu, und dasselbe Spiel wiederholt sich und würde sich bis ins Unendliche wiederholen, wenn die Abstossungscentra absolut fest wären; da dies aber nicht der Fall ist, wird immer etwas von der Kraft an die Umgebung abgegeben (Wärmeleitung); die oscillirende Bewegung unseres Atoms repräsentirt also eine gewisse Kraft $\frac{1}{2}mv^2$ welche ganz lebendig ist in dem Augenblick, wo das Atom die Gleichgewichtslage passirt, ganz Spannkraft wenn es seine äussersten Exkursionslagen erreicht hat, und theils lebendig theils Spannkraft in jedem möglichen Verhältniss bei allen Zwischenlagen des Atoms. Wenn man also bei einem warmen Körper die Hälfte der Masse jedes einzelnen Aetheratoms multiplizirte mit dem Quadrate der Geschwindigkeit, mit welcher dasselbe seine Gleichgewichtslage passirt, alle diese Produkte addirte, so hätte man das Maass der Kraft, welche die in dem Körper enthaltene Wärme repräsentirt, nur ist der Ausdruck im Grunde genommen uneigentlich, wenn man sagt, diese Wärme ist eine gewisse Quantität lebendiger Kraft, denn wie wir eben sa-

---

fast nicht mehr für eine blosse Hypothese halten darf. Sie besteht wesentlich in Folgendem: Im ganzen Raume sind Aetheratome, die einander abstossen, verbreitet, dazwischen eingestreut liegen die ponderabelen Atome, welche sich sowohl untereinander, als auch die Aetheratome anziehen. Jedes ponderabele Atom wird desshalb eine Aethersphäre um sich herum verdichten, die dann durch ihre gegenseitige Abstossung wieder die ponderabelen Atome, denen sie anhaften, von unmittelbarer Berührung abhalten.

hen, ist sie in fortwährender Verwandlung aus lebendiger in Spannkraft und umgekehrt begriffen.

Nachdem wir uns so eine Vorstellung von den Hauptvorgängen die bei der Lebenswärme in Frage kommen, gemacht haben, wird es uns leicht sein mit wenigen Worten die Sätze, die oben schon in abstracto hingestellt wurden, nun noch einmal mit einem weit inhaltsreicheren Bewusstsein auszusprechen.

Wir behaupten also zunächst als Axiom: durch die Existenz eines Organismus kann die Summe der Kräfte in der Natur nicht geändert werden; d. h. näher so viel als: Sind am Anfang und am Ende einer gewissen Zeit die in einem Organismus selbst enthaltenen Kräfte gleichgross, so muss er während dieser Zeit ebenso viel Kraft ausgegeben, als eingenommen haben. Es wurde nun im Anfang schon ausgesprochen, was aber erst jetzt einen rechten Sinn bekommen hat, dass die Krafteinnahme des Organismus in der latenten Wärme der Nahrungsmittel bestehe, d. h. in der Spannkraft zwischen den Kohlenstoff-, Wasserstoff- und anderen Atomen der Nahrungsmittel einerseits und den Sauerstoffatomen andererseits. Diese Spannkraft wird als solche durch den organischen Prozess in der That vernichtet, da die Stoffe verbrennen, und unser Axiom fordert demnach, dass ebenso viel und nur ebenso viel Kraft vom Organismus irgend anderswohin übertragen werde, sei es nun, dass der Organismus geradezu lebendige Kraft abgiebt, sei es, dass er irgendwo in der Welt Spannkraft vermehrt. Beide Fälle kommen nun in der Natur vor. Es wird nämlich Wärme abgegeben (und wir haben ja jetzt eine genaue Vorstellung davon, inwiefern Wärmeabgabe einer Abgabe lebendiger Kraft entspricht) und es wird gleichzeitig durch die Muskelthätigkeit in dubio Spannkraft vermehrt (Last gehoben). Diese beiden Ausgaben müssen nun zusammengenommen der Einnahme gleichkommen. Sollte dies numerisch geprüft werden, so müsste übrigens zunächst möglich sein, alle in Frage kommende Grössen durch eine Einheit auszudrücken. Das Bedürfniss einer gemeinsamen Einheit von Kraft und Wärme oder, besser gesagt, der Reducirbarkeit dieser beiden Grössenarten aufeinander hatte sich übrigens schon längst herausgestellt und war, unabhängig von den Untersuchungen über thierische Wärme, der Antrieb zu einer ganzen Reihe von Forschungen geworden.

Mit andern Worten, man hat sich schon oft das Problem gestellt, welche Kraftquantität ist repräsentirt durch eine bestimmte, als Einheit gewählte Wärmemenge (man wählt dazu in der Regel diejenige, welche einem Gramm Wasser zugeführt werden muss, damit seine Temperatur von 0 auf 1 Grad der hunderttheiligen Skala wachse). Nach den obigen Auseinandersetzungen wird der Sinn dieser Aufgabe nicht mehr zweifelhaft sein. Eine Kraftquantität misst man aber am bequemsten durch die Anzahl von Kilogrammen, welche man damit um 1^m zu heben vermag, und bezeichnet sie dann geradezu als eine bestimmte Anzahl von Kilogrammetern. Dieses Maass bezieht sich an sich auf Spannkräfte, denn ein Kilogrammeter ist eine Spannkraftsquantität, wovon man sich leicht folgendermassen überzeugt. Dächte man sich die Kurve, deren Ordinate die Anziehung der Erde auf eine Masse, die ein Kilogramm wiegt, misst, deren Abscisse aber den Abstand der Masse vom Mittelpunkt der Erde bedeutet, wovon ja offenbar jene Anziehung eine Funktion ist, so ist klar, dass diese Kurve für Abscissen, die sich auf der Erdoberfläche nahe gelegene Punkte beziehen (wenn also a Metre der Erdhalbmesser wäre, für Abscissen grösser als a, jedoch auch nicht allzuviel grösser als a), von einer der Abscissenaxe parallelen Geraden nicht merklich abweicht: die Ordinate ist konstant und gleich 1 Kilogramm. Weiss man ja doch auch aus dem gewöhnlichen Leben schon, dass eine Masse, die in einem gewissen Abstand vom Erdcentrum 1 Kilogramm wiegt, um 1 oder n Meter dem Centrum näher oder ferner, ebenso viel wiegt, d. h. ebenso stark angezogen wird. 1 Kilogrammeter ist daher der rechteckige Raum zwischen der Abscissenaxe, den beiden Gränzordinaten, die zu den Abscissen a und $a + 1$ gehören, und der Kurve deren Ordinate die Kraftintensität misst, also nach unserer Definition eine Spannkraftsquantität; und so eine beliebige Anzahl von Kilogrammetren. Man kann also kurz noch einmal das Ganze so zusammenfassen: wenn ich sage, eine gewisse Kraftquantität ist $= n$ Kilogrammetern, so heisst das, ich vermag mit derselben die Spannkraft zwischen dem Erdkörper und einer Masse, welche n Kilogramm wiegt, der Art zu vermehren, dass ich dieselbe um 1 Meter von der Erde entferne. Lässt man diese Masse von der Höhe (1 Meter) wieder herabfallen, so wird diese Spannkraft wieder verbraucht, und die Masse nimmt eine gewisse Ge-

schwindigkeit an, erhält also eine gewisse lebendige Kraft die man ebenso als Maass hätte brauchen können. Es fragte sich also wie viel Kilogrammetren entspricht die Kraftquantität, welche man als Wärmeeinheit bezeichnet? Verschiedene Experimentaluntersuchungen haben darauf geantwortet. Man wird nun in der That auch diese Anzahl von Kilogrammen um 1^m heben können, wenn man eine Wärmeeinheit irgendwo als solche zum Verschwinden bringt in der Weise, dass keine andere als Bewegung der ponderabelen Masse dabei entsteht.

Es treten nun in den thierischen Organismus als Nahrungsmittel Stoffe ein, die eine ziemlich complicirte Constitution besitzen und meist arm an Sauerstoff sind. Bekanntlich zerfallen sie in zwei wesentlich verschiedene Gruppen, von denen die eine, die man zuweilen als Respirationsmittel oder Brennmaterial bezeichnete, Stoffe aus zwei Reihen chemischer Verbindungen enthält, nämlich aus der Reihe der Kohlenhydrate und der der Fette. Es ist wohl nicht zu bezweifeln, dass ihre Bestandtheile als Kohlensäure und Wasser den Organismus verlassen. Die andere Gruppe von Nahrungsmitteln, die durch ihren Stickstoffgehalt charakterisirt sind, enhält die dem Leim verwandten Verbindungen und die sogenannten Proteinverbindungen. Ihre Zusammensetzung ist durchweg äusserst complicirt. Ihre Bestandtheile verlassen den Organismus zum Theil in der Form von weniger complicirten und sauerstoffreicheren, aber immer noch stickstoffhaltigen Verbindungen, die mehrentheils mit dem Harn aus dem Körper entfernt werden. Ein Theil ihres Kohlenstoffs und Wasserstoffes geht jedoch jedenfalls als Kohlensäure und Wasser durch die Lungen fort, so dass der Name Respirationsmittel nicht mit Ausschliesslichkeit auf jene erste Gruppe passt [1]). Die Spannkraft der Verbindungen, welche den Körper verlassen, ist nun bedeutend geringer als die derjenigen, welche in den Körper eintreten, immer jedoch muss noch die Beziehung zu allen Sauerstoffatomen der Welt hinzugedacht werden, wie das schon mehrfach zur Genüge entwickelt ward; die Atome anderer Stoffe, etwa Chlor, mit denen ebenfalls Verbindungen möglich wären, können unberücksichtigt bleiben, weil diese Prozesse

1) Siehe die Abhandlung von Helmholtz in der medicinischen Encyklopädie S. 548.

im Organismus nicht vorkommen; natürlich würde aber die Mitberücksichtigung nicht schaden, da dieselbe die beiden zu betrachtenden Spannkräfte, auf deren Differenz alles ankommt, um ein und dieselbe Konstante vermehrte. Um die Spannkraftsverminderung der als Nahrung dienenden Verbindungen darzuthun, mache ich noch einmal zum Ueberfluss darauf aufmerksam, dass es nicht zu kühn hypothetisch ist, wenn man behauptet, die Kohlenstoff-, Wasserstoff-, Stickstoff-, Schwefel- und Phosphoratome sind in den complicirten und sauerstoffarmen Proteinverbindungen nicht so nahe an Sauerstoffatomen, als in den weniger complicirten und schon etwas sauerstoffreicheren Verbindungen wie Harnstoff u. s. w., natürlich ganz zu schweigen von Kohlensäure und Wasser. Von der Nähe dieser Atome an Sauerstoffatomen hängt nun aber im Allgemeinen die Spannkraft zum grösseren Theil ab, weil die Anziehungskraft des Sauerstoffes zu den übrigen Körpern meist viel intensiver ist, als die der letzteren untereinander; d. h. es geht durch die Annäherung eines Sauerstoffatoms an eines der andern Atome mehr Spannkraft verloren als durch die Entfernung zweier derselben von einander gewonnen wird.

Die Differenz zwischen den Spannkräften der Ingesta und Egesta würde man nun leicht ermitteln können, wenn man chemische Prozesse ausserhalb des Organismus an den Nahrungsmitteln herbeiführen könnte, welche die Auswurfstoffe des Organismus als Endprodukte lieferten. Man brauchte nämlich dann nur die dabei frei werdende Wärme zu messen, um eine der gesuchten Differenz proportionale Grösse zu haben. Leider ist es aber nach unseren gegenwärtigen chemischen Kenntnissen nicht möglich, diesen Weg einzuschlagen. Indessen läge es doch nahe, einen indirekten Weg zu betreten, der fast eben so sicher zum Ziele führen müsste, man brauchte nämlich nur die latente Wärme der Egesta von der der Ingesta abzuziehen, um die innerhalb des Organismus verbrauchte Spannkraft zu erhalten. Aus einem Beispiel mag es erhellen, in wiefern dieser Kalkül berechtigt ist. Ein Proteinstoff liefert bei seiner vollständigen Verbrennung als Zersetzungsprodukte der möglichst kleinen Spannkraft: Kohlensäure, Wasser und Ammoniak; die dabei frei werdende Wasserquantität würde man unschwer ermitteln. Sei A die Wärmemenge, welche so bei der vollständigen Verbrennung von 1 Gr. Protein frei wird.

Im Organismus kommt nun diese vollständige Verbrennung des Proteinstoffes nicht zu Stande, sondern ein Theil seiner Bestandtheile verlässt den Körper noch als brennbarer Stoff (d. h. als Stoff mit hoher Spannkraft), namentlich als Harnstoff; würde man nun die Harnstoffmenge, welche aus der Zersetzung von einer Gewichtseinheit Protein hervorgeht, noch vollständig verbrennen und die dabei frei werdende Wärmemenge B zu der Wärmemenge x hinzufügen, welche bei der Zersetzung des Proteins bis zur Stufe des Harnstoffes frei wird, so müsste die Wärmemenge A wieder herauskommen, denn bei zwei chemischen Vorgängen, welche von denselben Anfangsprodukten ausgehend zu denselben Endprodukten gelangen, muss gleich viel Wärme frei werden, wie wir oben sahen, möge sie sonst noch so verschieden sein. Die Wärmemenge x die im Organismus bei der dort vorkommenden Zersetzung von 1 Gr. Protein frei werden müsste, ergiebt sich also aus der Gleichung $A = B + x$, aber leider sind die Grössen A und B noch nicht experimentell ermittelt. Mehrere Forscher, welche eine experimentelle Prüfung der Erhaltung der Kraft beim organischen Leben unternahmen, sind von einer Voraussetzung ausgegangen, welche in die hier angenommene Anschauungsweise übersetzt, sich etwa folgendermassen ausnehmen würde: Die ganze Differenz zwischen der Spannkraft der Ingesta und Egesta rührt ausschliesslich her von der im Organismus erfolgenden Verbrennung von Kohlenstoff und Wasserstoff zu Kohlensäure und Wasser und zwar mittelst des durch die Respiration aufgenommenen freien Sauerstoffs. Von dem in den Nahrungsmitteln schon enthaltenen Sauerstoffe glauben diese Forscher, er sei anzusehen, als mit dem eben darin enthaltenen Wasserstoff bereits zu Wasser verbunden, wenigstens was den Verbrauch von Spannkraft anlangt, so dass also dadurch, dass der in einer complicirten Verbindung enthaltene Wasserstoff und Sauerstoff zu Wasser verbunden aus derselben hervorgeht, keine lebendige Kraft mehr frei gemacht werden könne. Nach der in Rede stehenden Ansicht würde man also die verlangte Spannkraftsdifferenz sehr einfach als Wärmequantum berechnen können, wenn man nur wüsste, wie viel von der Kohlensäure und dem Wasser, welches aus dem Organismus entfernt wird, von der Verbrennung durch den freien, mit der Respiration aufgenommenen Sauerstoff herrührt. Dies ist

aber in der That leicht zu wissen, denn 1) die Kohlensäure muss ganz auf diesem Wege gebildet sein, da die sauerstoffreichsten Ingesta doch nur gerade so viel Sauerstoff höchstens enthalten, um allen ihren Wasserstoff in Wasser zu oxydiren. 2) Zieht man nun von dem ganzen aufgenommenen Sauerstoff (der ebenfalls ermittelt werden kann) den ab, welcher zur Bildung des bekannten ausgehauchten Kohlensäurequantums nöthig war, so hat man diejenige Sauerstoffmenge, welche zur Wasserbildung verwandt worden ist. Bildet man nun ebenso viel Kohlensäure und Wasser durch direkte Verbrennung von freiem Kohlenstoff und Wasserstoff und misst die dabei frei werdende Wärme, so hätte man das Maass für die verlangte Spannkraftsdifferenz. Diejenigen nämlich, welche so argumentirten, setzten ausserdem noch voraus, dass ein gewisses Quantum Kohlenstoff, wenn es zu Kohlensäure verbrennt, immer dieselbe Wärmemenge liefert, mag es frei verbrennen oder aus irgend einer Verbindung heraus; dasselbe natürlich auch vom Wasserstoff. Dass diese Voraussetzungen sämmtlich a priori nicht viel Wahrscheinlichkeit haben, ist unsere ganze bisherige Entwickelung zu zeigen geeignet; die neueren Experimentaluntersuchungen von Favre und Silbermann haben aber einen Theil derselben geradezu widerlegt, namentlich die letzte und die, dass der Wasserstoff und Sauerstoff eines komplexen Atoms für die Wärmebildung anzusehen wären, als schon zu Wasser verbunden. Bei der Verbrennung des Alkohols unter andern wird nämlich viel mehr Wärme frei, als man unter diesen Voraussetzungen berechnet.

Ueberdiess scheitert aber das Raisonnement an der Anwendung auf die Erklärung der thierischen Wärme vollständig. Es müsste nämlich, wie schon oben ausgeführt, die Differenz zwischen der Spannkraft der Ingesta und Egesta den Kraftausgaben des Organismus genau gleich kommen. Letztere bestanden aber in zweierlei, nämlich in der ausgegebenen Wärme und in der durch die Muskeln geleisteten mechanischen Arbeit, sei es, dass dieselben irgend welchen Massen Geschwindigkeiten ertheilen und so der Organismus lebendige Kraft ausgiebt, sei es, dass durch die Muskeln Gewichte gehoben werden, und so Spannkraft erzeugt wird. Obgleich diese Kraftausgabe durch die Muskelanstrengung vollständig unberücksichtigt blieb, konnte das obige Raisonnement nicht einmal die in den Versuchen von den Thieren

abgegebene Wärme decken. Was soeben entwickelt wurde, bezieht sich auf die bekannten Versuche von Dulong und Despretz. Sie bestimmten den von einem Thiere durch die Lungen während einer gewissen Zeit aufgenommenen Sauerstoff, so wie die während derselben Zeit ausgehauchte Kohlensäure und hatten also nach der auseinandergesetzten Anschauungsweise die Data, um die während der Zeit frei werdende lebendige Kraft zu berechnen, welche das Thier (als solche oder als Spannkraft) ausgeben konnte. Indem sie nun annahmen, dass die Kraftausgabe wesentlich in der Form der Wärme geschähe (wozu sie in ihren Versuchen in der That wohl berechtigt waren, da bei beiden die Thiere sich so gut wie gar nicht bewegten), maassen sie die während derselben Zeit von den Thieren abgegebene Wärme, um sie mit der Wärmequantität zu vergleichen, welche sich aus den andern Daten berechnen liess. Es zeigte sich nun, dass die Wärme, welche aus der gebildeten Kohlensäure und Wasser berechnet wurde, nur ungefähr $\frac{4}{5}$ der Wärme betrug, welche das Thier in der That lieferte. Ohne mich weiter über die Versuche von Dulong und Despretz zu verbreiten, da sie allgemein bekannt, und namentlich auch in der schon mehrfach citirten vortrefflichen Abhandlung von Helmholtz erschöpfend gewürdigt worden sind, will ich nur noch ein Resultat derselben hervorheben, welches ganz geeignet ist, unsere Anschauungen zu stützen. Es fand sich nämlich, dass Vegetabilien fressende Thiere keinen so bedeutenden Ueberschuss von Wärme lieferten über die aus dem absorbirten Sauerstoff berechnete, als fleischfressende, und in der That ist ja auch bei letzteren die Verwandlung der stickstoffhaltigen Nahrungsmittel in Harnbestandtheile eine ergiebigere Wärmequelle, als bei ersteren, ein Prozess, der nur wenig Kohlensäure in den Lungen erscheinen lässt. Wäre man im Stande zu beurtheilen, wie viel Wärme bei der Verwandlung einer gewissen Quantität Nahrungsmittel in Auswurfsstoffe frei wird, und könnte man diese Quantität selbst aus der dabei verbrauchten Sauerstoffsmenge ermitteln, so würde sich aus den Dulong'schen und Despretz'schen Daten eine Wärmemenge berechnen lassen, die mit der von ihnen beobachteten, vom Thiere abgegebenen übereinstimmt, denn die Versuche beider sind mit grosser Sorgfalt angestellt. Einem Irrthum will ich hier noch gelegentlich begegnen, dem selbst Despretz um so

leichter verfallen konnte, da in der Zeit, in welcher er seine Versuche anstellte, das Prinzip der Erhaltung der Kraft sich noch nicht in dem Grade der allgemeinen Anwendung erfreuete, wie jetzt. Wenn ich ihn nämlich richtig verstanden habe, so ist er geneigt, anzunehmen, dass das eine Fünftel der abgegebenen Wärme, das er nicht als Verbrennungswärme herausrechnen zu können glaubte, chemischen Prozessen gar nicht seinen Ursprung verdanke, sondern durch Reibung oder etwas dergleichen in Folge der Bewegungen, namentlich des Blutkreislaufes erzeugt werde. Für uns hat nach den ganzen bisherigen Auseinandersetzungen eine solche Behauptung gar keinen Sinn, da wir in der abgegebenen Wärme nur eine besondere Erscheinungsweise der Kraft sehen, und doch niemals mehr Kraft vom Organismus hergegeben werden kann, als der Spannkraftsverlust der Ingesta beträgt, den sie beim Uebergange in Egesta erleiden, denn andere Kraftquellen stehen dem Organismus nicht zu Gebote. Um die Sache in etwas anschaulicheres Detail zu verfolgen, sei noch erlaubt, einige ausführende Worte hinzuzufügen. Angenommen, die Reibung beim Blutkreislaufe und anderen Bewegungen eines Thieres lieferte in der That eine namhafte Wärmequantität, so müsste doch offenbar eine aequivalente Menge von Arbeit verschwinden, d. h. lebendige Kraft (etwa des Herzens) verbraucht, und für die Aussenwelt als solche verloren werden, indem sie eben in Wärme umgesetzt würde. Nun ist aber doch offenbar, dass diese Arbeit, die in der Reibung verloren geht, plus der Arbeit, welche von den Muskeln nach aussen wirklich geleistet wird, plus der Wärme, die sonst noch frei wird, immer wieder eine Summe geben muss, welche der Differenz zwischen der Spannkraft der In- und Egesta gleich kommt. Es ist demnach ein unbegreiflicher Irrthum, wenn man meint, es könne durch Reibung im Organismus noch etwas Wärme erzeugt werden, über die Quantität hinaus, welche durch die Umsetzungen der Nahrungsmittel gebildet wird.

Wenn es uns nun auch vor der Hand unmöglich ist, die Wärmemenge unmittelbar zu messen, welche beim Umsatze der Ingesta in Egesta frei wird, so wäre es doch für die Erhaltung der Kraft interessant, wenn sich nachweisen liesse, dass bei bedeutenden Muskelanstrengungen nicht soviel freie Wärme abgegeben wird als sonst, d. h. natürlich

im Verhältniss zu dem Nahrungsmittelverbrauch, denn die absolute Quantität der abgegebenen Wärme steigert sich bei Anstrengungen sehr beträchtlich. Und es scheint mir in der That nicht unmöglich, diesen Punkt experimentell zu erledigen, da der thierische Körper im Stande ist, sehr beträchtliche Arbeitsquantitäten zu leisten. Ein Mensch kann recht gut in 12 Stunden 2000 Meter steigen, das würde also, wenn sein Gewicht 60 Kilogramm betrüge, einer Arbeit von 120000 Kilogrammmetre entsprechen, die nach Joule's Angaben, einer Wärmequantität von 279000 Einheiten aequivalent ist, d. h. womit man 279000 Gr. Wasser um 1^0 der 100theiligen Skale erwärmen kann. Helmholtz giebt nun, nach einer freilich nur annähernden Rechnung, die von einem Menschen während 24 gelieferte Wärmequantität zu 2700000 Einheiten an (eine Zahl die übrigens eher zu gross als zu klein ist). Würde nun auch bei so gewaltsamen Anstrengungen diese ganze Quantität schon in 12 Stunden ausgegeben, so würde doch die soeben auf Wärme reduzirte Arbeit noch kein, gegen die abgegebene Wärme, verschwindend kleiner Antheil der abgegebenen Gesammtkraft sein. Bei manchen Thieren an denen zu experimentiren sein würde, könnte sich das Verhältniss vielleicht noch günstiger gestalten.

Es mag nun auch noch Einiges aus dem zweiten Abschnitte der thierischen Wärmelehre, aus der Temperaturtopographie hervorgehoben werden. Sie steht in nahem Zusammenhange mit der Frage nach den Orten, wo die Wärmequantitäten, welche die ganze thierische Wärme ausmachen, frei werden, und in dieser Frage ist auch immer das eigentliche Interesse der Temperaturtopographie gefunden worden. Freilich hat man dabei oft den Zusammenhang der soeben angeregten Fragen überschätzt, indem man meinte, dass geradezu die Wärmeerzeugung der Temperatur proportional sein müsse, oder mit andern Worten, es müsse an einer Körperstelle um so mehr Wärme frei werden, je höher ihre Temperatur sei. Derartige irrige Ansichten, wo sie überall noch vorkommen sollten, können nur in einer irrigen Vorstellung über die Bedeutung der Temperatur des thierischen Körpers wurzeln, es ist daher zunächst nothwendig diese Bedeutung ins Auge zu fassen. Es sei zur Erläuterung erlaubt ein Bild aus der alltäglichen Erfahrung herzunehmen. In das eine Ende eines Sees fliesse ein Fluss

hinein und aus dem andern Ende einer heraus. Alsbald wird sich ein beharrlicher Zustand herstellen, dass bei einem gewissen konstanten Wasserstande im See ebenso viel ab- als zufliesst. Würde jetzt, ohne dass die Bedingungen (Breite u. s. w.) des Abflusses geändert werden, der Zufluss vermehrt, so sehen wir den See steigen, dieser erhöhte Wasserstand drückt nun aber auch stärker auf die Ausflussmündung und schickt in der Zeiteinheit mehr hinaus als der vorherige niedrigere. Der Wasserstand wird also gerade nur so lange steigen, bis er gerade so viel in der Zeiteinheit ausfliessen macht als am andern Ende zufliesst und dann erhält sich der Wasserstand gleich, so lange der vermehrte Zufluss dauert. Denselben Effekt können wir auch auf ganz andere Weise hervorbringen ohne den Zufluss zu vermehren, nämlich durch Veränderung der Bedingungen des Abfliessens. Verengerte man z. B. die Ausflussmündung des See's, so würde der vorfindliche Wasserstand durch dieselbe in der Zeiteinheit etwas weniger Wasser durchdrücken als durch die weitere, es würde also in der Zeiteinheit weniger ab- als zufliessen; der See würde sich füllen, sein Wasserstand und hydrostatischer Druck auf den Abfluss steigen, dadurch aber der Abfluss vermehrt werden, bis er wieder dem Zufluss gleich käme und bleibt dieser nur konstant, so wird auch die neue gewachsene Wasserhöhe im See ebenfalls konstant erhalten. So könnte man sich auch ein ganzes System von Seen durch Kanäle mit einander verbunden denken, deren jeder durch eine besondere Quelle gespeist wird und die schliesslich einen gemeinsamen Abflusskanal besitzen. Offenbar wird dann, wenn Zuflüsse und Abflussbedingungen konstant erhalten werden, ein Beharrungszustand mit der Zeit eintreten, der jedem der Seen eine bestimmte Wasserhöhe vorschreibt. Dieser Zustand macht aber sofort einem andern mit abgeänderten Wasserhöhen Platz, sobald eine der angeführten Bedingungen geändert wird. Noch sieht man sofort, dass die Wasserhöhe in den einzelnen Seen um so weniger verschieden sein wird, je leichter die Communication zwischen denselben ist. Am Wesen der Sache wird auch dadurch offenbar nichts geändert, wenn man statt des gemeinsamen Abflusses an verschiedenen Stellen der communicirenden Seen verschiedene Abflüsse annimmt. Die Seen sind nun die verschiedenen Theile des Körpers, die Wasserhöhen sind die Temperaturen, die Quellen sind die

chemischen Processe an den betreffenden Stellen, die Abzugskanäle die Bedingungen des Wärmeverlustes. In der That ist ja der Wärmeverlust selbst eines Körpers ceteris paribus auch um so grösser, je höher seine Temperatur. Kehren wir nun zu unserem Gegenstande im Speciellen zurück.

Von vorn herein wird man geneigt sein anzunehmen — mit welchem Recht bleibt noch dahin gestellt — (und dies wird auch ziemlich allgemein als selbstverständlich stillschweigend vorausgesetzt), dass an allen Stellen des Kreislaufes im Blute chemische Prozesse vorgehen und demgemäss Wärme frei wird. Die Frage nach dem Entstehungsorte der Wärme reduzirt sich also darauf, wie viel Wärme wird an jedem Orte frei? Man könnte nun zwei ganz verschiedene Wege zur Beantwortung dieser Frage einschlagen. Man könnte nämlich offenbar 1) ganz direkt darauf ausgehen, zu untersuchen, wie lebhaft ist an jeder Stelle des Kreislaufes der Verbrennungsprozess? Hätte man die Lebhaftigkeit des Prozesses an jedem Punkte ermittelt, so wäre damit die Wärmemenge, welche daselbst frei wird, ohne Weiteres gegeben. Zu dieser Untersuchung fehlen uns aber alle Mittel, das bedarf gar keiner näheren Erörterung und Begründung. Das Einzige, was man in dieser Richtung allenfalls sagen könnte, wäre dieses: Die Intensität des Verbrennungsprozesses im Blute ist ceteris paribus proportional dem Gehalte der Flüssigkeit an freiem diffundirtem Sauerstoff; nun nimmt aber (da innerhalb des Kreislaufes kein neuer Sauerstoff hinzukommt), dieser Gehalt durch den Verbrennungsprozess selbst immer ab, es wird also die Intensität des Prozesses um so mehr immer abnehmen müssen von dem Momente der Sauerstoffaufnahme an; die lebhafteste Verbrennung findet also offenbar unmittelbar nach der Zufuhr von freiem Sauerstoffe statt, d. h. in den Lungenkapillaren. Es ist somit einigermassen wahrscheinlich gemacht, dass die Lunge verhältnissmässig den bedeutendsten Antheil der thierischen Wärme liefert. Uebrigens ist wohl zu bemerken, dass diese ganze Schlussfolge nur unter der Voraussetzung gültig ist, dass die Verbrennung im Blute ohne weitere Anregung einzig unter dem Einfluss der eigenthümlichen Verwandtschaft des Sauerstoffs von Statten geht, und dass die brennbaren Stoffe gleichmässig in dieser Flüssigkeit vertheilt sind. Wesentlich anders stellt sich vielleicht

das Verhältniss heraus, wenn beträchtliche Muskelanstrengungen gemacht werden. Es ist alsdann der chemische Prozess und mithin die Wärmebildung in den Kapillaren des arbeitenden Muskels vielleicht viel intensiver, als in den Lungenkapillaren, obgleich der Gehalt an freiem Sauerstoff hier viel bedeutender ist als dort, weil eben die Muskelkontraktion dem Verbrennungsprozess besonders günstige Bedingungen setzt etwa dadurch, dass sie besonders leicht brennbare Verbindungen liefert. Das soeben Dargelegte ist übrigens lediglich als eine Möglichkeit anzusehen.

Wir sehen, auf diesem direkten Wege wird man wohl niemals auch nur annähernd ermitteln können, nach welchem Verhältniss die Wärmeerzeugung unter die einzelnen Körpertheile vertheilt ist. Es lässt sich also noch ein anderer indirekter Weg denken zu demselben Ziele, der eigentlich nicht weniger nahe liegt. Der thierische Körper ist nämlich offenbar anzusehen, als im Gleichgewichte der Temperaturen, wenigstens für kürzere Zeiträume, während welcher der Körper in Ruhe und unter normalen Verhältnissen sich befindet. Die allgemeinen Temperaturschwankungen, die auf grössere Zeiträume ausgedehnt sind, geschehen so langsam, dass man in jedem Augenblick das Gleichgewicht der Temperaturen als ungestört ansehen darf. Ausgenommen und einer besondern Betrachtung zu unterwerfen sind freilich solche Fälle, wo eine Temperaturveränderung des Körpers in verhältnissmässig kurzer Zeit erfolgt, z. B. bei heftiger Muskelanstrengung. Das Gleichgewicht der Temperaturen besteht aber in einem Körper nur dann, wenn jedes kleinste Raumtheilchen in einer bestimmten Zeit ebenso viel Wärme empfängt, als abgiebt. Durch die Bedingung, dass das Gleichgewicht der Temperaturen erhalten werden soll, wird daher fest bestimmt, wie viel Wärme an jedem Punkte in der Zeiteinheit frei werden muss, wenn bestimmt ist, wie viel Wärme in der Zeiteinheit von jenem Punkte abgegeben wird und wie viel er auf anderm Wege als durch selbständige Wärmeerzeugung gewinnt, denn offenbar ist die an jenem Punkte für die Erhaltung des Gleichgewichtes nothwendige Wärmeerzeugung die Differenz zwischen der Wärmeabgabe und der sonstigen Wärmeeinnahme des Punktes. Für Punkte ausserhalb des Kreislaufes, würden sich nun diese Betrachtungen sehr einfach gestalten, da der Wärmeverlust und Gewinn hier nur durch Wärme Zu- und Ableitung vermittelt

werden kann, resp. an der äusseren Oberfläche durch Strahlung. Man würde daher nur für jeden Punkt aus der dort stattfindenden Wärmeleitungsfähigkeit des Gewebes, sowie aus den ebendaselbst konstant bestehenden Temperaturdifferenzen zu berechnen haben, wie viel Wärme dem betreffenden Punkte zu- und abgeleitet wird, der Ueberschuss des Abgeleiteten über das Zugeleitete wäre dann der am Punkte selbst frei werdenden Wärme gleich zu setzen. Etwas anders gestaltet sich nun der Kalkül für eine Stelle innerhalb des Kreislaufes, denn hier wird jedem Orte auch durch das Fliessen des Blutes Wärme zugeführt und entzogen; und zwar überwiegt der so herbeigeführte Wärmeaustausch jedenfalls den zwischen den aufeinander folgenden Blutschichten durch Leitung stattfindenden der Art, dass man letzteren unbedenklich in der Rechnung wird vernachlässigen dürfen. Die ganze Betrachtung würde sich übrigens so gestalten: Man stelle sich ein durch zwei Querschnitte begränztes Stück des Kreislaufes vor und denke sich aus anderweitigen Ermittelungen bekannt die Geschwindigkeit des Blutstromes an dieser Stelle, die Temperatur ihres Anfangs und die ihres Endquerschnittes, sowie endlich noch die Wärmemenge, welche während der Zeiteinheit von jenem Stücke des Kreislaufes nach Aussen abgegeben wird; man kann nun aus der Geschwindigkeit und dem Flächeninhalt des Querschnittes berechnen, wie viel Masseneinheiten Blutes während der Zeiteinheit das fragliche Stück des Kreislaufes durchströmen, und zwar strömt das Blut mit der Temperatur des Anfangsquerschnittes in das fragliche Stück ein mit der des Endquerschnittes heraus, daher ist seine Wärmeeinnahme während der Zeiteinheit das Produkt aus jener Blutmasse der Wärmekapacität des Blutes und der Temperatur des Anfangsquerschnittes, die Wärmeausgabe während der Zeiteinheit aber setzt sich zusammen aus der Wärme, die an der Stelle dem Kreislaufe von aussen entzogen wird, und die wir als bekanntes Rechnungsdatum angesehen haben, und aus dem Produkte der durchströmenden Blutmasse der Wärmekapacität des Blutes und der Temperatur des Endquerschnittes. Die an dem Orte erzeugte Wärme muss nun offenbar gleich sein der Wärmeausgabe vermindert um die Einnahme oder mit andern Worten die Wärmeeinnahme, zusammen mit der an Ort und Stelle erzeugten Wärme, muss gerade die Wärmeausgabe decken, damit das Gleich-

gewicht der Temperatur erhalten werde, d. h. dass an dem fraglichen Orte die Temperatur im Verlaufe der Zeit konstant bleibt. Bildet man nun jene Differenz zwischen Ausgabe und Einnahme wirklich, so findet sich dieselbe gleich der Summe des mehrfach erwähnten Wärmeverlustes nach aussen und des Produktes aus der während der Zeiteinheit durchströmenden Blutmasse der Wärmecapacität des Blutes und der Differenz zwischen der Temperatur des End- und Anfangsquerschnittes. Der erste Summand, der Wärmeverlust nach aussen, ist immer positiv, es scheint wenigstens ungereimt, anzunehmen, dass an irgend einer Stelle des Körpers die Temperatur des Blutes in den Gefässen geringer wäre als die der umgebenden Gewebe, und nur in diesem Falle könnte jener Wärmeverlust für eine Partie des Kreislaufes negativ ausfallen, d. h. ein Wärmegewinn sein. Der zweite Summand hingegen kann sehr wohl negativ sein und zwar ist er es jedesmal dann, wenn die Temperatur des Endquerschnittes niedriger als die des Anfangsquerschnittes ist, mit andern Worten ausgedrückt, nimmt sich dies Resultat ganz selbstverständlich aus: wenn an einer Stelle des Kreislaufes weniger Wärme erzeugt wird als nach aussen abgeleitet wird, so verlässt das Blut diese Stelle weniger warm als es in dieselbe eintrat. Jedenfalls geht aus dieser Betrachtung die Wahrheit der oben schon gelegentlich aufgestellten Behauptung hervor, dass es nämlich irrthümlich sei, wenn man annehme, eine Körperstelle müsse eine um so intensivere Wärmeentwickelung besitzen, eine je höhere Temperatur sie besitzt. Die Temperatur des Ortes geht gar nicht ein in den Ausdruck für die Intensität der Wärmeentwickelung, wenigstens dann nicht, wenn man die Wärmeableitung nach aussen als an und für sich gegeben ansieht. Die Ableitung nach aussen ist zwar ceteris paribus der Temperatur proportional, aber sie hängt ausserdem noch von vielen andern Umständen ab, die eben durch den ganzen thierischen Körper hin keineswegs paria sind. Es kann daher sehr gut der Fall vorkommen, dass von zwei gleich grossen Abschnitten des Kreislaufes, der eine eine höhere Temperatur besitzt als der andere, und dass gleichwohl von letzterem mehr Wärme abgeleitet wird als von ersterem und dass mithin in letzterem auch mehr Wärme erzeugt werden muss als in ersterem, wenigstens wenn, was ja ebenfalls möglich ist, die auf die Strömung bezüglichen

Umstände für beide Abschnitte dieselben sind. Um diese ganze Betrachtung übersichtlich in Form einer Gleichung hinschreiben zu können, wollen wir die einzelnen darin vorkommenden Grössen durch Buchstaben bezeichnen, sei namentlich V der Verlust und G der Gewinn durch selbständige Wärmeerzeugung in dem betrachteten Abschnitte des Kreislaufes während der Zeiteinheit; sei ferner t die Temperatur des Anfangs- t' die des Endquerschnittes, B die während der Zeiteinheit durchströmende Blutmenge, endlich c die Wärmecapacität des Blutes. Zwischen diesen Grössen besteht alsdann zufolge der obigen Auseinandersetzung die Gleichung

$$V - G = Bc\,(t - t')$$

Versuchen wir es jetzt einmal mit Hülfe dieser Gleichung die Temperaturdifferenzen des arteriellen und venösen Blutes zu beleuchten. Wir würden dann den ganzen kleinen Kreislauf ins Auge zu fassen haben, und unsere beiden Endquerschnitte würden den gesammten Blutstrom etwa in der Lungenarterie (resp. rechten Herzen) und der Lungenvene (linken Herzen) durchsetzen. Bekanntlich wollen Becquerel uud Breschet die Temperatur des letzteren um $0{,}65^0$ im Mittel höher gefunden haben, als die des ersteren, so dass wir $t - t' = -0{,}65$ zu setzen hätten. Nehmen wir als die Zeiteinheit einen Tag, nehmen wir ferner $c = 1$ an (die Wärmekapazität des Blutes = der des Wasser's), und legen wir endlich die Angabe Valentin's zu Grunde, dass in der Minute 7500 Gr. Blut die Lungen durchströmen (eine Angabe die eher zu niedrig als zu hoch sein dürfte), so ergiebt sich $Bc\,(t - t') = -7020000$. Mithin müssten in den Lungenkapillaren, mindestens (wenn nämlich $V = 0$ wäre — was von der Wahrheit jedenfalls sehr weit absteht) 7020000 Wärmeeinheiten gebildet werden. Nach überschlägigen Rechnungen, die Helmholtz in seiner mehrfach citirten Abhandlung angiebt, beträgt aber die während 24 Stunden frei werdende Gesammtwärme nur 2750000 Einheiten. Danach mag man die Temperaturangabe von Becquerel und Breschet beurtheilen. In neuerer Zeit sind von Liebig in Bischoff's Laboratorium Untersuchungen über die Temperaturdifferenz des arteriellen und venösen Blutes angestellt, die sich schon besser mit unseren Betrachtungen vertragen. Er findet nämlich die Temperatur im rechten Herzen höher als im linken, und

giebt als kleinsten Werth der Differenz $0{,}04^0$, als grössten 0,10 an, so dass wir in unserer Formel $t - t' < 0{,}10$ und $> 0{,}04$ zu machen hätten. Führen wir mit diesen beiden Werthen die Rechnung aus, so ergiebt sich im ersten Falle $B\,c\,(t - t') = 432000$, im zweiten $B\,c\,(t - t') = 1080000$. Nach Helmholtz's Angaben ist der Wärmeverlust durch die Lungen etwa $\frac{1}{5}$ des Gesammtverlustes, also während 24 Stunden $= 550000 = V$. Dieser würde wenn man $G = 0$ setzt, d. h. annimmt, dass gar keine Wärme in den Lungen frei würde, eine Temperaturdifferenz zu Gunsten des rechten Herzens bedingen, welche ins Bereich der Liebigschen Zahlen fällt, aber die kleinste davon würde, wie man sieht, noch einen positiven Werth von G fordern, die grösste einen negativen, d. h. sich gar nicht mit der Angabe Helmholtz's vertragen; mit andern Worten, sie setzt jedenfalls einen noch viel grössern Werth von V voraus, wobei natürlich nicht entschieden ist, ob $G = 0$ oder > 0 ist. So viel sieht man jedenfalls sogleich, dass die Genauigkeit der angeführten Versuche, so gross sie auch schon ist, doch noch nicht hinreicht zu entscheiden, ob in den Lungen Wärme frei wird oder nicht, selbst wenn der Werth von V aus andern Versuchen mit vollkommener Sicherheit bekannt wäre.

Offenbar ist auch gerade der kleine Kreislauf, obgleich in den Lungen an und für sich genommen die Abkühlungsbedingungen sehr günstige sind, doch der Ort wo die Temperaturdifferenzen am kleinsten zu erwarten sind. Nach unserer Gleichung nämlich ist $t - t' = \frac{V - G}{B\,c}$, d. h. die Temperaturdifferenz ist im Allgemeinen um so kleiner je grösser B, je mehr Blut den fraglichen Abschnitt in der Zeiteinheit durchströmt; und im kleinen Kreislauf ist in jedem Augenblicke eine gleich grosse Blutmasse wie sie im übrigen ganzen Körper vertheilt ist, auf den engen Thoraxraum zusammengedrängt, daher B immer verhältnissmässig sehr gross zu denken ist. Fassen wir dagegen ein Stück des grossen Kreislaufes ins Auge und denken uns eine Capillarenausbreitung nicht gar fern von der äusseren Oberfläche etwa in der Mundhöhle, so sind die Abkühlungsbedingungen (Wärmeleitung nach aussen) der Art, dass ein grosses V zu erwarten ist. Der Blutstrom ist aber an dieser Stelle weit weniger dicht als in den Lungen B, also

nicht nur absolut sondern verhältnissmässig (zur Grösse des Stückes) viel kleiner als in obigem Falle, G wird ceteris paribus mit der Dichte des Blutstromes abnehmend gedacht werden können, so dass also an einem solchen der Bruch, welchem $t - t'$ gleich ist, einen grossen Zähler und einen kleinen Nenner, also einen grossen Werth bekommt. So darf man also z. B. erwarten, dass die aus der Mundhöhle rückführenden Venen und die darin verbreiteten Capillaren selbst Blut von ziemlich viel geringerer Temperatur enthalten werden, als die zuführenden Arterienstämmchen. Bei ganz tief im Innern des Körpers gelegenen Stellen des Kreislaufes, etwa bei einem Stückchen Leber oder andern Stücken der Bauch- und Rückeneingeweide, wird sich die Sache noch anders gestalten. Die Abkühlungsbedingungen sind hier so, dass V höchst wahrscheinlich merklich gleich Null wird. G wird daher an solchen Stellen grösser als V werden und dadurch $t - t'$ einen negativen Werth bekommen, d. h. aber nichts anderes als das in den tiefer im Innern gelegenen Theilen befindliche und daraus zurückkehrende Blut besitzt eine höhere Temperatur als das Blut der zuführenden Arterien. Im ganzen Arteriensystem dürfte nun wohl unbestritten überall ein und dieselbe Temperatur herrschen, und da nun die der Oberfläche nahe gelegenen Theile eine niedrigere, die tiefer gelegenen eine höhere Temperatur besitzen müssen als jene überall gleiche Temperatur des Arterienblutes, so sieht man, dass um so mehr diese letzteren wärmer als jene ersteren sein müssen. In der That fand auch in letzterer Zeit wieder L. Fick [1]) einen weit ausserhalb der Fehlergränzen liegenden Unterschied zwischen der Temperatur der Mundhöhle und der des Rectum's. Ja er fand sogar bei Thiern Rectum und Vagina merklich wärmer als das Herz, was mit unsern soeben gemachten Deduktionen vollständig im Einklang steht, denn im Herzen mischt sich das aus dem Innern kommende wärmere Blut mit dem kälteren, was aus den äusseren Theilen zurückkommt, und nimmt so wieder die von der Temperatur des Arterienblutes, wie wir sahen, nur sehr wenig verschiedene Temperatur des Venenblutes im kleinen Kreislauf an.

1) Müllers Archiv 1853, p. 408.

Der feuchte Mundkrebs der Kinder. (Cancer aquat. oris infantum.)

Von

Dr. Glauner,

Privatdocent und Arzt des Kinderhospitals zu München.

(Hierzu Tafel VI.)

Die Veranlassung, über den feuchten Mundbrand (Cancer aquaticus infantum) einige Mittheilungen zu geben, wurde durch die erst jüngst im hiesigen Kinderspitale beobachteten zwei Fälle, worüber unten die Kranken-Geschichten und Abbildungen folgen, herbeigeführt. Ich bin weit entfernt mein Elaborat den gründlichen und lehrreichen Arbeiten vieler Schriftsteller über diese Krankheit an die Seite stellen und entscheidend über ein Leiden mich aussprechen zu wollen, das sicher nach seiner Wesenheit zu den noch schwer zu erforschenden gehört: halte es aber für eine heilige Pflicht, das Materiale, das uns das Kinderspital liefert, nicht brach und öde liegen zu lassen, und zu denken: „Was helfen alle die Mittheilungen und Abhandlungen über diese oder jene Krankheit, die Sache wird dadurch nicht besser," im Gegentheile hege ich die vollste Ueberzeugung, dass durch die Veröffentlichung seltener und interessanter Krankengeschichten stets Nützliches gestiftet wird, da durch Zusammenhalten aller solcher Fälle eine grössere Klarheit bei mancher Krankheit entsteht, namentlich, wenn die Sache vom klinischen Standpunkte aus behandelt wird.

Wenn wir hier in kurzer Zusammenfassung besagte Krankheit abhandeln wollen, so ist es für manche Aufschlüsse über die Natur, die Entstehungsweise und das Vorkommen des Mundbrandes von Nutzen, wenn wir selbst in die Geschichte derselben einen Rückblick werfen und bemerken, dass schon die ersten Berichterstatter über sie Momente feststellten, die von grossem Belange sind. Schon im 17ten Jahrhundert erwähnen holländische, schwedische

und englische Aerzte (van de Voorde, J. van Lil, Lund, van Boot) dieser Krankheit zuerst, ein Beweis, dass sie in den Ländern, wo klimatische Einflüsse zu ihrer Entstehung beitragen, wohl am leichtesten vorkömmt. Holland, Schweden und England, Länder, theils reich an Küstenorten und an rauhen, nebligen, sumpfigen Gegenden, von einer Luftconstitution beherrscht, die zu den Krankheiten dyskrasischer Natur, namentlich intermittirenden Fiebern, septischen, kachektischen Leiden disponiren, die eine Bevölkerung in den niederen Klassen der Menschen nachweisen, die in den übelsten und unzweckmässigsten Lokalitätsverhältnissen steht, die in grosser Armuth, bei grosser Unreinlichkeit und Sorglosigkeit für ihren Körper, und gewöhnlich nur mit schlechter, vegetabilischer Kost leben muss, — scheint die vorzügliche Wiege dieser Krankheit zu sein. So berichten uns noch ausser Obigen: Underwood, Lymonds, Pearson, Cooper und Marshal-Hall; aus Nordamerika in denselben klimatischen Verhältnissen: Wartignan, Young und Paussaie, welcher auch bemerkt, dass er diese Krankheit häufig nach re- und intermittirenden Fiebern gesehen habe. Die französischen und deutschen Aerzte, von denen ich aus der grossen Menge: Billard, Toupin, Bretonneau, Guersant, Rilliet u. Barthez, Barbie, Tourdes; van Hilden, Richter, Wendt, Behrend, Hildebrandt, Heine, Weisse, Romberg, Henoch nenne, haben ihre Beobachtungen entweder in grossen Spitälern gemacht, oder uns vereinzelte Fälle vorgetragen, bei denen wieder die Eigenthümlichkeit der Orts- und Nahrungsverhältnisse des Kranken sicher mehr zur Entstehung des Leidens beigetragen hat, als die Constitution des befallenen Individuums oder aber die vorausgegangene Krankheit, so dass im Zusammenhalte aller Momente die Behauptung aufgestellt werden darf: „Zur Entstehung dieser Mundkrankheit gehört das Zusammentreffen mehrerer Ursachen, ohne welches es gar nicht möglich ist, dass dieses Leiden zum Ausbruche kommt." — Was die Benennung dieses Uebels anbelangt, so möchte es vielleicht kleinlich scheinen, auch hierüber zu sprechen, aber bei näherer Würdigung der Sache dünkt uns nicht allein hier, sondern in vielen Krankheiten die richtige Benennung derselben von entschiedenem Werthe zu sein, um so mehr, da durch eine verständige Krankheitsbenennung schon von

vornherein ein wesentlicher Nutzen für die Therapie entsteht. Nehmen wir nur an, welcher Missbrauch mit der Benennung „Hydrocephalus" getrieben wird! Hydrocephalus acutus, den es in der Wirklichkeit als primäre Krankheit gar nicht giebt, ist eine Benennung, die täglich in dem Munde der Aerzte und in dem Ausspruche der Laien „dieses Kind hat Wasser im Kopfe" ertönt. Gilt er den ersteren als eine Verschanzung für eine unvollkommene Therapie, so gibt er ihnen auch leider oft genug die Zaghaftigkeit und Muthlosigkeit an die Hand, für diese ominöse und oft unheilbare Krankheit Nichts mehr zu thun — besser noch wird er für die zweiten zum Trost, weil sie dadurch von der Unmöglichkeit der Heilung ihrer Kinder überzeugt sind. Aber wissen wir denn jetzt nicht mit Bestimmtheit durch die pathologische Anatomie, dass der Hydrocephalus acutus in den meisten Fällen die Folge einer skrofulösen Meningitis, dann unheilbar — in seltenen Fällen zu andern akuten Gehirnleiden, akuten Exanthemen, in einzelnen Fällen zu Krankheiten des Unterleibes u. s. w. tritt, dann heilbar ist, warum wird nicht das primäre Leiden hervorgehoben und das Kind bei seinem Namen genannt?

So ist es mit der Benennung „Diarrhoe", die nie eine Krankheit für sich selbst ist, und durch eine falsche Bezeichnung den grössten Nachtheil für die Therapie zu geben vermag. Solche Leiden bedingt durch Katarrh, Gastricismus, Zahnreiz, chemische und epidemische Einflüsse, erfordern sie nicht eine höchst verschiedene Behandlung, und geben uns Anhalt zur richtigen Prognose! Der Krankheitsname bestimme wo möglich die Wesenheit des Leidens, ist dieses in manchen seltenen und schwer zu definirenden Krankheiten nicht leicht möglich, so bezeichne derselbe das bestimmteste ätiologische Moment, oder aber die Gebilde und Organe, wo das Uebel in der Regel zu haften pflegt. So ist es mit dieser unserer Krankheit. Man hat sich bestrebt, mit einem Worte die ganze Krankheit richtig zu bezeichnen, und hat unter den verschiedenen Benennungen, die gang und gebe waren und zum Theil noch sind, als: Noma, Cancer aquaticus, Cancrum oris, Cancer scorbuticus, Pseudocancer, Noma infantum, Ulcus, ulcus Noma, Labrisoldium, Cheilocace, Ulocace, Scorbutus oris, Gangraena scorbutica, Anthrax gangraenosus, Aphthae serpentes, Cheilomalacia, Stomatonoma, Stomatuncrasis, Stomatomalacia

putrida, Wasserkrebs des Mundes, Mundkrebs, schwarzer Krebs, Lippen-, Wangen-, Mund-, Kinderkrebs, skrofulöse Mundfäule, Todtenwurm u. s. w. sicher den unrichtigsten acceptirt; denn dass durch „Noma", zwar ein kurzes und schönes Wort, für diese Krankheit so viel wie Nichts gesagt ist, wird bei einiger Zergliederung dieses Wortes an den Tag kommen. *Νομή* (*νέμω*) um sich greifen, abweiden, *νομαί*, um sich greifende Geschwüre, Nome, ein um sich fressendes Geschwür kann nicht allein im Munde, an den Lippen, also im Gesichte, sondern gerade so gut an allen Theilen des Körpers vorkommen, kann ebenso gut einen Lupus, eine Stomatitis ulcerosa gangraenosa, eine Pustula maligna, ein merkurielles und skrofulöses Geschwür bedeuten, als den eigenthümlichen Wasserbrand des Kindes. Der beste Name scheint uns der deutsche Name „feuchter Mund- oder Wangenkrebs der Kinder", oder der lateinische „Cancer aquaticus oris infantum" zu sein. Durch ihn wird nicht allein die Natur und der Sitz der Krankheit, sondern gewissermassen selbst das wichtigste Moment, sein zerstörendes, rapides Umsichgreifen als sogenannter „feuchter Brand" ausgedrückt, und durch das Wort „infantum", das nothwendigerweise dabei stehen muss, ein weiteres wichtiges Moment, die Kindheit, der diese Krankheit vorzüglich eigen ist, bezeichnet, und dadurch gleichsam für die Therapie einigermassen Anhaltspunkte gegeben. — Die Eintheilung in Noma scorbuticum, Noma adynamicum etc., ist ganz unpraktisch, sonst würde die Krankheit in eine Menge Classificationen zerfallen, würde sie nach den Leiden, auf die sie folgt, benannt werden, und es gäbe gerade so gut eine Noma scarlatinosum i. e. post scarlatinam, als ein Noma post morbillos, — post typhum post febrem intermittentem etc., wodurch für die Therapie sicher nur Unheil entstände.

Der feuchte Mund- oder Wangenkrebs der Kinder ist nach unserem Dafürhalten eine gangränöse Affektion dieser Theile bei solchen Kindern, die durch eine unzweckmässige Lebensweise, durch Aufenthalt in ungesunder, feuchter Luft und durch vorausgegangene schwächende Krankheiten schon herabgekommen waren, und deren Blutbeschaffenheit also durch obige Momente bereits alterirt ist. — Die Krankheit selbst beginnt nicht als Gangrän in diesen Theilen, sondern gewöhnlich als Exulceration der Mundschleimhaut, die bald Oedem der leidenden Seite veranlasst, von

innen nach aussen fortschreitet, bald ein Geschwür bildet, das sich mit einem grauen, fauligen Schorfe bedeckt, und einen eigenthümlich stinkenden Geruch annimmt, nun rasch um sich greift, die Weichtheile und selbst die Knochen zerstört, und wenn nicht früher durch Pulmonal-Hepatisation tödtet, später die Kinder unter heftigen Diarrhöen, oder durch grosse Hinfälligkeit hinweggerafft, — nur in einigen äusserst glücklichen Fällen zum Stillstande, aber stets nur nach grossem Substanzverlust in der leidenden Seite, zur Heilung gebracht wird. — Was das Alter der Individuen anbelangt, bei denen diese Krankheit vorzüglich beobachtet wurde, so scheint es ausgemacht zu sein, dass dieses Leiden der Kindheit eigen ist, obwohl unter den mannigfaltigen Beobachtungen die Altersstufen verschieden angegeben werden, und es selbst nicht an einzelnen Beispielen fehlt, wo dieses Uebel im Jünglings- und Mannesalter aufgetreten sein soll; wenigstens wäre es Unrecht daran zu zweifeln, wenn es solche Autoritäten wie Bretonneau, Seifert, Pauli u.s.w., behaupten. — Im Vergleiche aller Beobachtungen möchte jedoch das Alter vom 3ten — 8ten Lebensjahre dasjenige sein, wo dieser Mundbrand am häufigsten vorkömmt — ein Alter also, wo bereits die erste Dentition beendet ist, wo die gewöhnlichen Mundkrankheiten, als: Stomatitis pseudomembranacea, Aphthae etc., nicht mehr so häufig vorkommen, wo also einestheils die physiologische Thätigkeit des Mundes in der Kindheit wenn auch nicht beendet, doch nicht mehr in dem hohen Grade vorhanden ist, wie früher, wo anderntheils Reizungen der Schleimhaut derselben und der nachbarlichen Wangen durch Krankheitsprozesse wohl selten, — also aus diesen Ursachen die Entstehungsweise dieser Krankheit nicht erklärt werden kann. Aus der Bildung der Mundwandungen, wie einige Aerzte meinen, kann die Krankheit auch nicht erklärt werden, und warum gerade in dem Bindegewebe zwischen der Schleimhaut und der allgemeinen Decke der Wangen oder Lippen bei einem durch obige Ursachen herabgekommenen Kinde Capillarstockungen und zwar in grösserer Ausdehnung, sonst wäre die Raschheit und schnelle Verbreitung der Krankheit nicht zu begreifen, entstehen sollen, ist wieder unerklärbar, wenn nicht dazu noch ein örtliches, diese Krankheit bedingendes Moment angenommen wird, was viele Schriftsteller, darunter Richter in der

sogenannten Mundfäule sehen. Es ist allerdings wahr, dass die Stomacace im höheren Grade nur bei skrofulösen und überhaupt dyskrasischen Kindern vorkommt, und zwar beinahe immer am öftesten im obigen Alter, wo die Zähne solcher Kinder schon wieder zu faulen und auszufallen beginnen, — es ist ebenfalls richtig, dass uns viele Fälle von Mundbrand erzählt werden, wo mit Sicherheit angenommen werden kann, die Krankheit habe von den Alveolen begonnen und sich dann auf die innere Wangenschleimhaut erst fortgepflanzt. Aber bei allem dem ist dieser ulceröse Process in der Gingiva oder im Kiefer nicht allein hinreichend, die Entstehungsweise eines so perniciösen Uebels, wie der Mundbrand zu erklären, — zumal, wenn wir berücksichtigen, dass derselbe Prozess, wie da an der Lippe und den Wangen, dort in den Geschlechtstheilen der Mädchen, von denen uns in neuester Zeit immer mehr Fälle erzählt werden, und wovon wir selbst schon einige beobachtet haben, vorkömmt, und denselben rapiden Verlauf, denselben ungünstigen Ausgang nimmt [1]).

---

1) Nach Virchow ist der sog. Noma-Brand eine asthenische Entzündung, also eine Folge eines frühern Leidens, das natürlich durch höchst verschiedene Ursachen seine Entstehung finden kann. Stricte genommen giebt es daher keine idiopath. Noma. — Aber immer bleibt es noch unerklärt, ob totale Unterbrechung des venösen Rückflusses (des Capillarstromes), ob eine Obstruction der zuführenden Arterien, ob aufgehobene Nerveneinwirkung auf jenen Theil die Schuld dieser Krankheit in sich trägt! Umsonst verspricht man sich, wie es scheint, von der pathologischen Anatomie, die schon viele diagnostische Räthsel gelöst hat, hier eine sichere Erklärung, denn wie Bouchut sagt, „um zu einem sichern Resultate zu kommen, hat man den Zustand der Gefässe und Nerven in den mortificirten Theilen untersucht, allein die Resultate der Beobachtungen widersprechen sich. Billard untersuchte und zergliederte die Nerven, Arterien und Venen der Wange bis ins Kleinste, allein er fand sie gänzlich intakt. Toupin dagegen versichert, sie immer gleichzeitig mit den andern Geweben so mortificirt gefunden zu haben, dass es fast unmöglich war sie zu erkennen. Rilliet und Barthez haben uns endlich aus den zahlreichen Beobachtungen, die sie hierüber zu machen Gelegenheit hatten, schon bestimmtere Bemerkungen über die Veränderungen dieser Theile gegeben. Nach den Untersuchungen dieser Aerzte scheinen die Gefässe so lange im gesunden Zustande zu verharren, als sie von infiltrirten Partien eingeschlossen sind. Ebenso finden sie, dass die Wandungen der Gefässe in der Nähe des Schorfes verdickt, sie selbst aber durch dichte oder erweichte

Wir müssen es leider gestehen, dass aller Mühe und Sorgfalt ohnerachtet, noch immer eine Lücke unausfüllbar geblieben ist, und wir nicht im Stande sind, die Hauptwesenheit dieser Krankheit zu erklären. Viele Aerzte und Schriftsteller glauben auch, es habe das Geschlecht auf die Entstehungsweise dieser Krankheit einen Einfluss und nehmen an, das weibliche Geschlecht habe eine grössere Neigung dazu, indem in demselben ein Vorwalten der lymphatischen Constitution, der Zartheit und Schwäche in den Gefässen bemerkbar wäre, vielleicht auch der Brand in den Geschlechtstheilen darauf schliessen liesse u. s. w. Uns fehlen die Erfahrungen darüber, und aus den wenigen Beobachtungen, die wir gemacht haben, wäre ein Schluss gewagt, jedoch dürfte wohl unter gegebenen Verhältnissen der Geschlechtsunterschied weniger maassgebend sein, was ja auch bei der häutigen Bräune der Fall ist. Obwohl nach genauen statistischen Beobachtungen vom Croup sicher mehr Knaben als Mädchen befallen werden, also gewiss das männliche Geschlecht eine grössere Disposition für diese Krankheit an sich trägt, so fehlt es doch nicht an Beispielen, dass auch Mädchen an dieser Krankheit leiden und sterben, obwohl nach unserem Dafürhalten die Prognose bei letzteren immer günstiger gestellt werden darf, als bei ersteren, wesswegen? können wir freilich nicht angeben, und können nur sagen: „So spricht die Erfahrung". So ziemlich möchten fast alle Schriftsteller über den Mundbrand darin eins sein, dass sie von den hygienischen Einflüssen an die Spitze eine eigenthümliche Luftconstitution stellen, eine Luft, wie sie in feuchten, nebligen, sumpfigen Gegenden und Ländern zu gewissen Jahreszeiten zu herrschen pflegt, — desshalb sind auch Schweden, Holland und England, ein Theil von Amerika — Ortschaften und Gegenden, die in stillen schlammigen Wässern oder an Sümpfen liegen, vorzüglich von benannter Krankheit heimgesucht, und wie schon Eingangs bemerkt, sind es gerade Aerzte und Schriftsteller dieser Länder, die uns die ersten und meisten Fälle vom Mundbrand der Kinder berichtet haben. Eine

---

Massen obliterirt waren, sobald sie in den mortificirten Theilen lagen. — Der Ductus stenonianus, der sehr oft mitten im Schorfe sich befand, war permeabel, leicht zu erkennen und nahm nur die Farbe der Gewebe an, die ihn umgaben."

solche Luftconstitution erzeugt aber erfahrungsgemäss Krankheiten dyskrasischer Art überhaupt, nämlich: intermittirende typhöse Fieber, pituitöse, gastrische, skrofulöse Leiden, Scorbut etc., und zwar in grosser Menge, im Verhältniss zu denen unser Cancer aquaticus infantum nur selten auftritt, also ist obiges Agens allein noch nicht hinreichend, diese Krankheit zu erzeugen. — Den nämlichen Einfluss werden unzweckmässige, namentlich nur vegetabilische Kost, ungesunde, feuchte Wohnungen, Unreinlichkeit in Wäsche, Bekleidung und Lagerstätten, atmosphärische Verderbniss in Krankensälen und Spitälern grosser Städte haben, trifft nun ein solches Leiden ein Kind, ist dasselbe gehalten, in den ungünstigsten Verhältnissen fortzuleben: soll es da ein Wunder sein, wenn hie und da, im Verhältnisse zu den vielen Erkrankungen aber dennoch selten bezeichnete Mundkrankheit entsteht, um so mehr, wenn vielleicht in demselben Individuum zur Zeit der Erkrankung ein Leiden im Munde, was gewiss im Kindesalter öfters der Fall ist, zugegen war! — Dass aber diese oder jene Krankheit, wie man z. B. von den Masern, dem Scorbut, den intermittirenden Fiebern angenommen hat, besonders befähigt wäre, den Mundbrand der Kinder zu setzen, glauben wir nicht, weil sonst das Vorkommen dieses Uebels viel öfter beobachtet würde, als es in der That der Fall ist. Nehmen wir z. B. die letzte Masernepidemie dahier in München an, die sicher keine geringe war und zu den verschiedensten Nachkrankheiten den Grund legte, man hat von einer sogenannten Noma Nichts gehört. Wir selbst haben schon zwei Masern- und eine Scharlachepidemie dahier gesehen, und haben nur zweimal nach ihnen Brand der weiblichen Geschlechtstheile, dreimal Diphteritis vaginae und niemals Mundbrand beobachtet. So ist es mit dem Typhus. Gerade im vorjährigen feuchten Frühjahr und milden Winter-Jahreszeiten, die der Entstehung der Noma günstig sind — ist dieselbe in perniciöser Weise dahier nicht allein unter Erwachsenen, sondern auch unter den Kindern aufgetreten, man hat die übelsten und sonderbarsten Complicationen gesehen, aber meines Wissens — nur Ein Mal Cancer aquaticus infantum. So würde es sein, wollten wir den Scorbut, die intermittirenden Fieber, die Scrofulosis, die Syphilis durchgehen — wir würden durch sie allein die Entstehungsweise des Mundbrandes nicht finden. — Man hat auch

therapeutische Einflüsse angenommen, und hat einer direkten, zu stark schwächenden und zu lange fortgesetzten antiphlogistischen Behandlung die Erzeugung der sogenannten Noma angedichtet. Dass dieses nicht möglich ist, liegt am Tage; wie könnte dieser eigenthümliche, örtliche Mundbrand durch eine antiphlogistische Behandlung entstehen und auf welche Weise? So ist es mit dem Calomel. Dem göttlichen Calomel, das selbst unzeitig und unzweckmässig angewendet, gerade in diesem Alter eher nützt, als schadet, hat man, in der Verlegenheit, eine richtige Entstehungsweise für fragliches Leiden zu finden, die grobe Schuld angedichtet, dasselbe werde vorzüglich in gar vielen Fällen die genannte Noma erzeugende Ursache. — Welche Täuschung, welche Verläumdung, welche Lieblosigkeit gegen ein Mittel, ohne welches der Kinderarzt tagtäglich in Verlegenheit kömmt, ohne welches Hunderte von Kindern zu Grunde gehen, wenige oder gar keine durch dasselbe Schaden nehmen! Bei dem enormen Verbrauch des Calomels in so vielen Krankheiten der Kinder hört man höchst selten von Salivation oder andern Mundkrankheiten, wie sollte dasselbe Mundbrand erzeugen können! — Offenbar fanden hier Täuschungen statt, und es wurden von einigen Aerzten merkurielle Mundgeschwüre, oder aber syphilitische oder skrofulöse Exulcerationen an diesen Theilen für diese Noma gehalten.

Dass bezeichneter Mundbrand nicht ansteckend ist, d. h. dass durch Berührung und selbst innigeren Contact mit dem Geschwüre die Krankheit anderen und zwar gesunden Kindern nicht mitgetheilt wird, dafür spricht die kaum je gehörte Weiterverbreitung in den Familien der Armen, wo ein mit diesem Leiden behaftetes Kind liegt und noch andere Kinder sich befinden, denn wie wenig hier was Geräthschaften, z. B. Löffel, Verbandstücke, Wasch- und Betttücher anlangt, Obacht gegeben wird, lehrt die tägliche Erfahrung. Dass aber kranke Kinder in denselben Verhältnissen, wie das bereits von dieser Krankheit befallene, fortlebend, von diesem Leiden ebenfalls ergriffen werden können unterliegt keinem Zweifel. Wie es etwa mit der Einimpfung von Eiter oder Brandjauche sich verhielte, darüber fehlen meines Wissens, die Versuche. Separirung solcher Kranken erfordert, wenn auch die unmittelbare Uebertragung wegfallen wird, jedenfalls schon der üble Geruch,

und die Sorgfalt für die übrigen Kinder. Meist wird der Mundbrand nur sporadisch beobachtet, und vom epidemischen Auftreten desselben spricht kein Arzt, obwohl in grossen Spitälern mehrere Fälle zu gleicher Zeit gesehen worden sind.

Was die Erkennung dieser Krankheit anbelangt, so ist sie in ihrer Ausgebildetheit, einmal gesehen, schwerlich mit irgend einer andern Krankheit zu verwechseln, so tief, so unvergessbar drückt sich die Physiognomie des kranken Kindes und das eigenthümliche Aussehen des Brandgeschwüres dem Arzte ein, und leider ist es nur zu oft der Fall, dass die Aerzte dieses furchtbare Uebel nur auf der Höhe seiner Entwicklung, fast nie in seinem Beginne sehen; und warum? weil dieses Leiden das Eigene hat, dass es ohne grosse Strörung oder Veränderung des allgemeinen Befindens des armen, kranken Kindes einhergeht. Wer kann es auch den armen, unglücklichen Leuten verdenken und es ihnen als zu grosse Sorglosigkeit anrechnen, wenn sie ihr Kind, das eben, wie ihnen dünkt, von einer schweren Krankheit genesen, in der mühsamen Reconvalescenz nicht so genau beachten, wie es Noth thut; wenn sie die Traurigkeit und Hinfälligkeit desselben, wenn sie allenfalls einen üblen Geruch aus dem Munde und vermehrte Speichelung, leichte Anschwellungen des Mundes und einer Wange für unbedeutende Nachkrankheiten halten; isst doch ihr Kind, und schläft und spielt selbst und klagt über keinen Schmerz — bis sie endlich die grössere Geschwulst der Wange, das bleiche, wachsähnliche Aussehen derselben und der dunkle, brandige Fleck auf derselben, oder aber erst ein tieferes Geschwür aufmerksam macht, für ihr krankes, elendes Kind Hülfe zu suchen! — Es ist nicht unsere Absicht, das den meisten Aerzten längst Bekannte über das Auftreten und Aussehen dieses Mundbrandes in's Detail zu verfolgen, hierüber wäre es schwer, Schöneres und Besseres, als z. B. Richter, Marshal-Hall, Romberg, Colly, Tourdes u. s. w., zu sagen; wir erlauben uns aber, selbst diesen Autoritäten gegenüber zu bezweifeln, dass es bestimmt ist, wie z. B. Romberg meint, „dieser Brand beginne immer nur auf der Schleimhaut der Wange als aschgrauer Fleck, hätte daher einen bestimmten Ausgangspunkt," da doch sehr viele Fälle eines wahren Mundbrandes angeführt werden, wo das Leiden nicht von der Wange, sondern von der Gingiva oder gar

dem Periost des Knochens ausgieng, was auch bei unseren Kranken der Fall gewesen zu sein scheint, und was sohin eine höhere Steigerung, oder wenigstens ein Uebergangsstadium einer Stomacace zum Brande wäre, eine Ansicht, die der vielleicht heut zu Tage noch tüchtigste Beobachter Dr. A. L. Richter (der Wasserkrebs der Kinder eine Monographie, Berlin 1828.) nicht abgeneigt ist, anzunehmen. Eine Eintheilung dieser Krankheit in verschiedene Stadien ist kaum möglich, und für die Therapie nutzlos. Ein Stadium prodromorum giebt es eigentlich nicht — das Leiden trägt im Beginne und in seinem Weiterschreiten den Charakter als Brand an sich — was nützt es also, von Perioden und Stadien zu sprechen, die sich in der Wesenheit in Nichts von einander unterscheiden und von vornherein eine und dieselbe Therapie erfordern! Die Ausbreitung und der Verlauf des Mundbrandes ist verschieden. In einzelnen Fällen wird selbst in 2 — 3 Tagen die ganze Wangenseite von diesem Geschwüre abgeweidet, die Nase, die Lippen, das Kinn und der Hals nicht verschont, in anderen ist die äussere Zerstörung selbst mit Knochennekrose verbunden und das Absterben grosser Stücke, wie z. B. in unseren Fällen des Oberkiefers, kommt öfters vor, ja es fehlt nicht an Beispielen, wo die Eine Seite über die Augen hinüber und bis zum Halse herab verloren gieng, und doch lebten die unglücklichen Wesen, assen und tranken bis zum Tage vor dem Tode, zeigten wenig Störung im Allgemeinbefinden, bis endlich durch Verschlucken der Brandjauche heftige Diarrhoe erzeugt, durch sie und die gänzliche Entkräftung der Tod herbeigeführt wurde.

Sollte man in Betracht des nur wenig ergriffenen Allgemeinbefindens, in Betracht, dass lethaler Ausgang erst durch Complication edler Organe, oder selbst in einzelnen Fällen erst nach Zerstörung der Zunge, des Schlundes u.s.w. eintritt, nicht zweifelhaft werden, wie in einem schon dyskrasischen Kinde, in einem eben kaum von einer schweren Krankheit verlassenen Individuum, in einem Menschen, dessen Säfte verdorben, ein so gefährliches neues Leiden so wenige Veränderungen im allgemeinen Zustande hervorbringen können und ob es nicht in vielen Fällen richtiger wäre, ein rein örtliches Leiden durch obige Luft- und Lokalitätsverhältnisse entstanden, anzunehmen, als eine Hauptbedingniss in die überstandene Krankheit und die Kachexie des

Kindes zu legen? Wissen wir zwar, dass dieser Brand zunächst nur Theile afficirt, die zum Leben nicht unbedingt nothwendig sind, so ist es doch in einzelnen Fällen schwer zu begreifen, wie in solchen Individuen bei dem Auftreten eines so mächtigen, örtlichen Leidens Fieberlosigkeit, theilweise Munterkeit und Esslust fortbestehen könne!

Die Dauer dieses Uebels (meistens nicht genau zu bestimmen, da der Beginn desselben wie den Eltern, so den Aerzten gewöhnlich unbekannt ist) beträgt von der Wahrnehmung der Krankheit, von der Veränderung im Antlitz und dem Auftreten des Geschwüres wohl immer noch mehrere Tage, selbst Wochen, je nachdem eben das ergriffene Individuum sich befindet, nach den üblen oder bessern Lokalitätsverhältnissen, nach den Nebenkrankheiten, sowie nach der Verpflegung und Behandlung. Erfolgt der Tod durch das lokale Leiden allein, so ist der Verlauf langsamer und das Kind stirbt atrophisch, oder durch öfters sich wiederholende Blutungen aus dem brandigen Geschwüre, ex anaemia; das allgemeine Leiden endet durch typhöse Erscheinungen, Complication durch Diarrhöen oder Lungenhepatisation, beide durch verschluckte Brandjauche herbeigeführt.

Was die pathologische Anatomie dieses Leidens anbelangt, so bietet der Mundbrand als örtliche Krankheit keine Verschiedenheit in den Befunden von denen anderer Brandgeschwüre dar. Das so schnell Zerstörende ist wie in anderen Gebilden die Brandjauche, die zerstörendste aller nekrosirenden Flüssigkeiten, und da der Brand weiche, blutreiche, entzündete Theile hier ergreift, so ist seine Natur als feuchter Brand hinlänglich erklärt; den Knochen trifft er meist in Form einer Calcination. Von inneren Befunden haben in der neuesten Zeit namentlich Rilliet und Barthez lobäre Pneumonie angeführt, und sie in zehn Fällen beobachtet, so auch andere, z. B. Taupin; wieder andere z. B. Coley, Behrend legen einen grösseren Werth auf die Spuren einer akuten oder chronischen Enteritis mit oder ohne Erweichung der Schleimhaut; wieder andere glauben im Magen und in den Lungen brandige Erweichung gefunden zu haben. Richter, ein vorzüglicher Gewährsmann, wo es sich um den Cancer aquaticus infantum handelt, sagt: „Die bisher angestellten Obductionen (die freilich zeither fleissiger und besser gemacht werden) haben über die Natur der Krankheit eben noch keinen grossen Aufschluss gegeben.

Die in den Cavitäten des Körpers vorgefundenen pathologischen Erscheinungen hatten theils Bezug auf vorausgegangene Krankheiten, welche mit dem Brande in entfernterem oder näherem Connex standen, theils waren sie das Produkt des Todesaktes selbst. In ersterer Hinsicht fand man sehr häufig bei allen Formen dieser Krankheit tuberkulöse oder verwachsene Lungen (gerade von Rilliet und Barthez selten beobachtet), Ulceration und Verwachsung der Gedärme untereinander und mit dem Netze, Anschwellung der Gekrösdrüsen, Vergrösserung der Milz, des Pankreas und der Leber. Am Zerstörungsheerde wurde eine Destruction der Weichgebilde der Wangen und Lippen in dem Grade wahrgenommen, dass die Mundhöhle frei da lag und selbst der Gaumen, der Rachen und die Zunge, sowie der Unterkiefer angegriffen waren. Die zerstörten Theile waren schwarz, teigig, leicht zerreissbar oder vertrocknet. Beim Brande der Geschlechtstheile [1]) waren das Zellgewebe, die äusseren Geschlechtstheile und die Hälfte der Scheide, sowie die Haut und die Muskeln bis zu den Sitzknorren, dem After, und den inneren, oberen Theil des Schenkels zerstört, so dass der Schliessmuskel des Afters und die Schenkelarterie entblösst dalagen.

Obwohl wir der pathologischen Anatomie in vielen Krankheiten einen grossen Werth beilegen, und es auch gewiss ist, dass Manches zeither Unerklärbare, das der Cancer aquaticus infantum mit sich bringt, durch sie klar geworden ist, so wird es wahrscheinlich bei dieser Krankheit unmöglich bleiben, ihre Wesenheit durch die pathologischen Befunde zu deuten; doch ist sie für die Therapie vom Belange und lehrt uns bei einer so rapid verlaufenden Krankheit die am schnellsten und raschesten wirkenden Mittel zu gebrauchen.

Wie schon oben bemerkt, ist eine Verwechslung des Mundbrandes mit irgend einer andern Krankheit in dieser Region, hat man das Uebel einmal gesehen, nicht leicht möglich, wohl aber könnte von Aerzten, denen diese Krankheit zum ersten Male vorkömmt, eine Verwechslung in einzelnen Fällen stattfinden, und sicher am ehesten der Lupus,

---

1) Von uns wurden in Casper's Wochenschrift zwei Fälle von Brand der Geschlechstheile bei kleinen Mädchen, die von diesem Uebel nach Masern befallen wurden, beschrieben.

Herpes exedens (Noli me tangere), fressender, offener Krebs dafür genommen werden.

Nach den meisten und besten Beobachtern über diese Krankheit, von denen wir Blasius an die Spitze stellen, entwickelt sich diese Krankheit gleichfalls aus einer Dyskrasie (Skrofeln und Syphilis), befällt auch am liebsten Kinder und junge Personen, vorzüglich aus dem weiblichen Geschlechte, schlägt ebenfalls seinen Wohnsitz am öftesten im Gesichte auf und weidet, wie der Cancer aquaticus, die Umgebung auf eine rapide und schreckenerregende Weise ab. Aber der Lupus ergreift meist zuerst die äussere Haut und zwar unter einer bestimmten Form, nemlich als ulcerativer Lupus, der aus früher vorhandenen Pusteln oder Tuberkeln und Flecken der äusseren Haut entspringt. Hier breitet sich die Ulceration mehr in die Tiefe aus, die Geschwüre sind jauchig, zwar auch wenig schmerzhaft, haben aber ungleiche, zernagte Ränder und bedecken sich mit braunen, schwärzlichen, festanhängenden Krusten, welche, wenn sie abgerissen werden, eine Blutung veranlassen. Die Weiterschreitung geht aber denn doch viel langsamer, als beim Mundbrand und er braucht immer mehrere Wochen unter beständiger Exulceration, bis er die Nase, einen Theil der Lippen und Wangen zerstört hat. Oder aber der Lupus tritt als exfoliativer auf, der auch meist im Gesichte vorkömmt, und oft rapidere Zerstörungen macht, als der erste; sein Entstehen ist aber dadurch characterisirt, dass er aus Flecken und Tuberkeln heraus sich bildet, deren Oberhaut sich in kleineren oder grösseren glänzend weissen Schuppen allmälig und immer von Neuem ablöst, wobei Haut und Zellgewebe ohne stattfindende krankhafte Secretion schwindet. Mit der dritten Form, dem hypertrophischen Lupus, der auch am seltensten vorkömmt, kann der Cancer aquaticus nicht verwechselt werden. Uebrigens ist der Verlauf des Lupus immer langsamer, und man wird, wenn man auch in den ersten Tagen eine Noma vor sich zu haben glaubte, bald des Irrthumes belehrt; später, wenn einmal Heilung eingetreten ist, wird durch die Art der Vernarbung die frühere Krankheit erkennbar. Bei Lupus ist gewöhnlich die Nase zerstört, die Narben sehen ungleich, höckerig, buchtig aus, so dass man das Stillestehen und Wiederfortschreiten der Krankheit dadurch erkennt, die Narben des Mundbrandes aber sind weiss, denen nach Verbrennungen am ähn-

lichsten, eingezogen und öfters mit Knochenverlust verbunden. Diese Unterschiede sind hinsichtlich des operativen Einschreitens nicht ohne grossen Nutzen.

Verwechslung des Cancer aquaticus mit anderen Leiden, als z. B. Pustula maligna, mercurielle Stomatitis, Hospitalbrand, Anthrax und verschiedenen aphthösen Krankheiten im Munde und dessen Umgebung sind kaum möglich, befleisst man sich in allen diesen Fällen, eine genaue Anamnese zu ergründen, was bei der Pustula maligna und bei syphilitischen Geschwüren fast immer gelingen wird; Anthrax kann nur bei oberflächlicher Beobachtung und wenn er am Munde oder den Wangen vorkömmt, für Cancer aquaticus gehalten werden, übrigens ist derselbe keine den Kindern eigenthümliche Krankheit; die aphthöse Stomatitis und die Stomacace sind, so lange sie einfach bleiben, nicht leicht mit der sog. Noma zu verwechseln; eine weitere Frage wäre aber die, ob nicht aus diesen Affektionen hie und da der Cancer aquaticus sich herausbilden könnte? daher wohl diese Mundkrankheiten immer grosse Rücksicht verdienen, und man ja nie unterlassen soll, bei solchen Uebeln der Kinder täglich den ganzen Mund, die innere Seite der Wangen zu untersuchen und rasch die geeigneten Mittel in Anwendung zu ziehen, wo das Kali chloricum für Stomacace ein Specificum und das Ausziehen kranker, fauler Zähne nothwendige Operation ist.

Die Prognose beim Mundbrande wird von den meisten Aerzten als eine sehr üble bezeichnet. Es ist erwiesen, dass die meisten Kranken diesem Uebel erliegen, nur einige wenige geheilt werden, und dann nur mit grosser Entstellung und mächtigem Substanzverlust in verschiedenen Theilen, was später immer ein operatives Verfahren nothwendig macht, durchkommen. Schon in dieser Beziehung scheint es von Interesse, die wenige Zahl der Heilungen durch einen neuen zu vermehren, da daraus einige weitere Folgerungen für die Therapie gezogen werden können. Dass die Prognose von den günstigeren oder ungünstigeren Verhältnissen, in denen das erkrankte Individuum lebt, von der Zeit des Zuganges, der schon längeren Erkrankung, und von dem Auftreten des Arztes abhängt, versteht sich von selbst. Der Mundbrand scheint nach den Erfahrungen, die wir wenigstens gemacht haben, im Gegentheile zum Brande der Geschlechtstheile kranker Mädchen einen übleren Aus-

gang zu nehmen. Wir verloren an ersterer Krankheit von dreien zwei, während wir von letzterer von zweien das eine heilten, und wahrscheinlich auch das andere, dessen Leiden vernachlässigt war, als wir es in Behandlung bekamen, bei früherem Zugang nicht verloren hätten. Eine Verwandtschaft beider Krankheiten in mancherlei Beziehungen dürfte sich aber schwer läugnen lassen.

Dass die Therapie für eine Krankheit, die meist den lethalen Ausgang nimmt, eine reichhaltige geworden ist, und man versuchsweise die verschiedensten Mittel zur Anwendung gezogen und sich Nutzen davon versprochen hat, ist bei dieser Krankheit, analog anderen schwer heilbaren Leiden, nicht anders möglich; zuletzt hat sich aber dieselbe so ziemlich geläutert, und der Mittel, von denen man sich in der That Nutzen und wo möglich Heilung zu versprechen hat, sind nur wenige und bestimmte geblieben. Nach der Natur, nach der Entstehungsweise des Leidens muss eine rationelle Behandlung nothwendiger Weise in zwei Theile zerfallen, in eine allgemeine und örtliche Therapie — eine allein, sei sie welche immer, dürfte kaum jemals ein günstiges Resultat liefern.

Bei der allgemeinen Cur richte der Arzt zuerst sein Augenmerk auf die Verhältnisse, in denen sein Kranker sich befindet. In beinahe allen muss hier eine Aenderung getroffen werden, der Kranke muss der ungünstigen Wohnung entrissen werden, es muss für gesunde frische Luft, für ein geräumiges trocknes Lokal gesorgt, alle schlechten und alten Kleidungsstücke, Bettgeräthschaften, Verbandstücke u. s. w, müssen sofort entfernt, Sauberkeit und bis in's Kleinste gehende Reinlichkeit in jeder Beziehung beobachtet werden. Ist ab initio dieses möglich, so verspricht eine weitere Behandlung Erfolg; ist und wird dieses nur in beschränktem Maasse oder gar nicht möglich, so ist an einen günstigen Erfolg kaum zu denken. Als Arzneimittel können nur die aus den tonisirenden, roborirenden und antiseptischen Classen gewählt werden, also China-Decoct, Chinin, Säuren, Acid. sulf. dilut., Elixir. acid. Halleri und ähnliche, dazu gute, äusserst nahrhafte Kost und kräftige Weine. Dass in einzelnen Fällen Emetica, Laxantia, Calomel, Campher, Moschus u.s.w. in diesem Leiden Nutzen gebracht haben, ist zwar von vielen Aerzten erzählt worden, wir können darüber nicht urtheilen, möchten aber behaupten,

dass nur in äusserst seltenen Fällen obige Mittel beim Mundbrande ihre Anzeige finden dürften.

Vielleicht noch dringender, in jedem Falle unbedingt nothwendig ist neben dieser allgemeinen Behandlung die örtliche. Von den Mitteln, die zeither Nutzen verschafft haben, stehen die Aetzmittel am ersten Platze. Von verschiedenen Aerzten sind verschiedenartige solcher Stoffe gebraucht worden, so die concentrirten Säuren, Kreosot, Höllenstein, Quecksilbernitrat, Spiessglanzbutter u. dgl. Den Vorzug giebt man in neuester Zeit den Säuren, und zwar unter ihnen der Salzsäure, Salpeter- und Schwefelsäure. Lassen diese im Stiche, so wendet man das Glüheisen an. Es versteht sich von selbst, dass beständiges Reinigen des Geschwüres mit ganz kaltem Wasser, am besten das Ausspritzen mittelst einer Glasspritze nothwendig ist, dass die sich im Geschwüre häufig abstossenden Hautfetzen fleissig entfernt und losgestossene Knochenstücke ausgezogen werden müssen, dass stets neue Verbandstücke zu gebrauchen sind u. s. w. Im Zimmer, wo das Kind sich befindet, muss ausser sorgsamer Reinigung der Luft mittelst häufigen Oeffnens der Fenster Chlor aufgestellt oder Essigräucherung veranstaltet werden; das tägliche Baden des Kindes in einem aromatischen Bad wird die Cur unterstützen.

Krankengeschichten.

I.

Schöner Anna 5 Jahre alt, betrat am 21. Jänner das hiesige Kinderspital. Die Anamnese ergiebt Folgendes: Das Mädchen, aus einer kränklichen Familie stammend, ist nicht an der Brust genährt, sondern mit Mehlmuss und andern unpassenden Nahrungsmitteln künstlich aufgefüttert worden. In einem Alter von $2\frac{1}{2}$ Jahren trat bei demselben ein Ausschlag im Gesicht auf, welcher nach der Beschreibung der Mutter wahrscheinlich Eczem gewesen ist. Nachdem dieser Ausschlag nach mehrmonatlichem Fortbestand endlich geschwunden war, befand sich das Kind relativ wohl. In den

letzten Jahren wurde dasselbe vorzüglich mit Kartoffeln, schwarzem Brode, etwas Fleisch und Kaffee genährt. Beachtenswerth ist ferner, dass die Kranke aus einer Gegend kam, die alle nachtheiligen Verhältnisse in sich einschliesst, deren wir Eingangs unserer Abhandlung erwähnt haben. Oesting, ein Dorf an der Amper gelegen, einem Flusse, der gerade bei diesem Orte durch oftmaliges Austreten und Ueberfliessen und wieder langsames Zurücktreten in sein Bett Sümpfe erzeugt, ist die Heimat unserer Patientin, — ein Flecken, in einer ziemlich unfruchtbaren Gegend gelegen, die im Sommer weder grüne, fette Wiesen, noch kräftigen, schattigen Baumschlag hat, sondern eine dünne, kümmerliche Vegetation nachweist, wo nur niedriges, schwächliches Nadelholz fortkömmt, die im Frühjahr durch ihren tiefen Morast und reichen Schlamm bekannt ist, und selbst im Winter bei dem nur halb gefrornem Flusse und den weich erstarrten Sümpfen der reinen, frischen und gesunden Luft entbehrt, — ist sehr oft, nach genauer Erkundigung, die wir eingezogen, von intermittirenden, gastrischen und typhösen Fiebern heimgesucht, überdiess ist noch das elende Häuschen, in dem unser Kind aufgezogen wurde, dicht am Wasser gelegen und nach der eigenen Aussage der Mutter von Feuchtigkeit durchtränkt. — Vor etwa drei Wochen wurde Patientin von einer akuten Krankheit befallen, die mit gastrischen Störungen, starker Diarrhoe und grosser Hinfälligkeit einhergieng, und von dem sie damals behandelnden Landarzte als Typhus diagnosticirt wurde, und für welches Leiden derselbe dem Kinde reichlich mit allerlei Medicamenten zusetzte, von denen wir, da sie die Landpraktiker, wie weiland unsere Homöopathen, selbst den Kranken bereiten, Nichts Näheres anzugeben wissen.

Die Kranke hatte bei ihrer Aufnahme in's Spital ein übles, blassgelbes Aussehen, ihre Gesichtszüge waren gealtert, welk und markirt, und trugen offenbar das Gepräge eines tiefen Leidens an sich. Auf der linken Wange einerseits an Nase und Mund gränzend bemerkte man einen beiläufig Thalergrossen, perforirenden Brandfleck, welcher sich nach rechts bis über die Nasenscheidewand erstreckte, nach unten nicht ganz den Oberlippenrand erreichte, nach links über einen Theil der Wange in einem halben Bogen bis an den Margo infraorbitalis hinaufstieg und in der Nähe der Nase endigte. Die Weichtheile der betreffenden Stelle wa-

ren sphacelös geschmolzen, auf der Mitte dieses brandigen Geschwüres war die allgemeine Decke zu einem harten, schwarzbraunen Schorf vertrocknet, ein Demarcationsgraben schied das Lebende von dem Todten; der Brandfleck war von einem blassröthlichen, serös infiltrirten, glänzenden, gespannten, wenig schmerzhaften Saume umgeben. Der mittlere Theil des Oberkiefers, etwa von einem Eckzahn bis zum andern, war vom Zahnfleisch und Periost entblösst, nekrotisch, die lose gewordenen Zähne in demselben waren theils von selbst ausgefallen, theils wurden sie ohne alle Anstrengung ausgezogen; der Knochen war in eine schmutzige, graue Masse verwandelt, und fühlte sich rauh und höckerig an. Grosse Anschwellung der ganzen linken Wange, des unteren Augenlides, der ganzen Oberlippe und der Nasenflügel war gleichfalls vorhanden. Im Allgemeinen zeigte das Kind grosse Hinfälligkeit und ein äusserst mürrisches Wesen, duldete nur schwer eine genaue Untersuchung, wollte immer in den Armen der Mutter liegen und schrie, wenn man sich ihm näherte, heftig; der Puls war im Schlafe, der zeitweise gut war, klein, schwach, 110—115, Appetit gut, das Normalmaass fast übersteigend, Deglutition und Respiration nicht gestört, nur selten Husten, Hauttemperatur vermindert, die Haut dürr und trocken, Urin- und Stuhlentleerungen zur Zeit normal.

Im gegebenen Falle war die Diagnose nicht schwer und man konnte unmöglich irren, hier einen Wangenbrand (Cancer aquaticus infantum) vor sich zu haben. Die Frage, ob sich der Brand vom Zahnfleische aus entwickelt hat und von da erst auf die Wangenschleimhaut übergegangen ist, oder ob er mitten in der Wange ausgebrochen ist und sich nach innen und aussen verbreitet hat, muss unentschieden bleiben, da die Krankheit in ihrem Beginne nicht zur Beobachtung gelangte und aus der unverständlichen Erzählung der Eltern des erkrankten Kindes kein sicheres Urtheil gefällt werden konnte, obwohl die mächtige Zerstörung der Knochen des Oberkiefers im Vergleiche zu der in den weichen Theilen die Annahme zu rechtfertigen schien, dort sei der Ausgangspunkt der Krankheit zu setzen. — Was die Ursachen betrifft, die hier die Entstehung des Wasserkrebses bedingten, so wird es keinen besseren Fall geben, wo man alle die Momente, aus denen man gewöhnlich diese Krankheit sich entwickeln sieht, so vereint findet, wie hier.

Sind die endemischen Verhältnisse primo loco zu setzen, so kann doch der ganzen Ernährungsweise unseres Kindes, seiner lymphatischen Constitution, und der erst jüngst überstandenen Krankheit eine nicht geringe Schuld zur Erzeugung des oftmals berührten Uebels beigemessen werden; überdiess war das Alter des Kindes gerade dasjenige, das als das vorzüglich geneigteste für diese Krankheit von allen Schriftstellern angenommen wird. Die Frage, ob es zur Bildung des Wasserkrebses bei unserem Kinde wohl auch gekommen wäre, wenn nur eines der oben bezeichneten veranlassenden Momente fehlte, ist zwar schwer zu beantworten, nach unserer individuellen Ansicht aber würden wir unbedingt mit Nein antworten und unserer Ansicht treu bleiben, die wir in der Abhandlung über diesen Gegenstand aufgestellt haben. — Die Prognose konnte wohl, der Natur der Krankheit nach und hier noch besonders des individuellen Falles wegen, der keine günstigen Aussichten darbot, sehr zweifelhaft gestellt werden, obwohl wieder in der Entfernung des Kindes aus seinen üblen Verhältnissen, in der Möglichkeit, dasselbe unter die günstigsten Verhältnisse, unter die genaueste und strengste Aufsicht und augenblickliche ärztliche Besorgung zu stellen, Bedingnisse eintraten, die grosse Würdigung finden mussten.

Das in's Spital recipirte Kind wurde in ein eigenes Zimmer gebracht und zwar, da wir eben einen neu hergerichteten Krankensaal besassen, in ein Zimmer, in dem noch nie kranke Kinder gelegen hatten. Alsogleich wurden demselben einige cariöse Zähne und nekrotische Knochenstücke entfernt, das Geschwür mit kaltem Wasser gereinigt und sofort mit Acid. nitric. concentrat. stark ausgepinselt und dasselbe noch einmal im Tage wiederholt, während die Ausspritzungen mit kaltem Wasser sehr häufig vorgenommen wurden; überdiess wurde die Kleine in ein lauwarmes Chamillenbad gesetzt. Zum innerlichen Gebrauche wurde Chinin gegeben, und zwar pro dosi gr. iii, 4—5 stündlich 1 Pulver. Zum Getränk alter Bordeauxwein mit etwas Wasser, als Nahrung kräftige Fleischbrühe mit Eigelb. Diese Behandlung wurde durch vier Tage und Nächte in Allem genau fortgesetzt. Die Luft im Zimmer ward sehr häufig erneuert, und überdiess wurde Chlor unter das Bett der Kranken gestellt, in den Verbandstücken, der Bett- und Leibwäsche u. s. w. wurde die grösste Reinlichkeit be-

obachtet. Obwohl das Geschwür schon in den ersten Tagen ein besseres Aussehen gewann, schritt dasselbe doch in seiner Ausbreitung fort und ergriff die Nase und die obere Wangengegend, zeigte aber nach unten am oberen Lippensaume eine deutliche, reine Demarcationslinie; dessenohngeachtet wollten wir, um jede weitere Ausdehnung zu verhindern, zum Glüheisen unsere Zuflucht nehmen, was aber die Mutter des Kindes durchaus nicht zuliess, und nachdem sie mit dem Kinde neun Tage im Spitale zugebracht, aus Heimweh nach ihren Leuten mit der Kranken, die zwar gebessert aber bei Weitem noch nicht geheilt war, das Spital verliess, mit dem Versprechen, sich alle zwei Tage (mit der Eisenbahn hatte die Frau nur eine Viertelstunde zur Stadt) mit ihrer Tochter zur Ordinationsstunde im Kinderspitale einzufinden und zu Hause unsere Ordination pünktlich zu erfüllen. Obwohl wir glaubten, dass die Frau mit ihrem Kinde anderweitige Hülfe suchen und einem Quacksalber auf dem Lande in die Hände fallen würde, stellte sich dieselbe richtig nach zwei Tagen zur Ordinationsstunde ein, und wir waren sehr erfreut, das Allgemeinbefinden der Kranken sowohl sehr gebessert, als auch das Stillestehen und theilweise Heilen des unteren (Lippen-) Randes des Geschwüres zu sehen. Während wir das Mädchen Chinin fortgebrauchen liessen, hatten wir mit dem Geschwüre nur die Aufgabe, dasselbe fleissig mit frischem Wasser reinigen zu lassen, und einige callöse und ausgebuchtete Ränder in den Tagen der Vorstellung mit Höllenstein zu berühren. Am 12ten Februar war das Geschwür bis auf eine erbsengrosse Stelle am innern, untern Rande des Oberkiefers vollkommen geheilt, und wir entliessen die Kleine, um später die nothwendige Operation an dem zwar geheilten, aber sehr entstelltem Gesichte zu machen.

Wir legen eine Abbildung vom Aussehen des Geschwüres am vierten Tage nach der Aufnahme in's Spital und eine getreue Zeichnung des vom Cancer aquaticus geheilten Kindes bei und werden in kurzer Zeit das Bild des von der Meisterhand unseres Professors und Prosectors Dr. Thiersch schon theilweise operirten und in einiger Zeit vollkommen geheilten Kindes sammt einer Beschreibung der Operation in diesem Journale mittheilen.

II.

Crescenz Dietrich, 6 Jahre alt, Heuwagenmeisterskind, kam am 10ten März 1853 in poliklinische Behandlung. Patientin ist ein sensibles, blondes Kind von anämischem Aussehen, sehr unentwickelter Muskulatur und schmächtigem Körperbaue, wozu wohl die häufigen Erkrankungen des Kindes an Gastricismen, Lungenkatarrhen, mit welchen das Kind schon vom ersten Lebensjahre zu kämpfen hatte, und deren Heilung immer einen schleppenden Gang einhielt, ebenso die erst jüngst überstandenen Masern das Ihrige beigetragen haben mochten. Der anamnestische Befund am Tage der Aufnahme in die Behandlung war folgender [1]):

Seit drei Tagen leidet die Kranke an Diarrhoen, die aber mässig auftraten, an Fiebersymptomen, Kopfschmerz, Appetitlosigkeit, Mattigkeit; die objektiven Erscheinungen waren der Anamnese entsprechend, beim Drucke mit Ausnahme der Milzgegend keine schmerzhafte Stelle am etwas aufgetriebenen Unterleibe; Milz zeigte sich durch die Percussion etwas vergrössert, Puls 90 in der Minute, Hauttemperatur mässig erhöht, Haut etwas trocken; Athmungsgeschäft normal; Zunge feucht, sparsam weisslich belegt; die Zahl der diarrhoeischen Stühle während der ersten Tage war mässig, höchstens 3 4 gelblich flüssige Sedes. Die Diagnose lautete auf Intestinalkatarrh, jedoch liess man die Möglichkeit nicht ausser Acht, dass demselben typhöser Prozess zu Grunde liegen könne. Ord. Emuls. ol.; Schleim.

11ten März. Während der Nacht wenig Schlaf, fünf flüssige Stühle, erhöhte Hauttemperatur, feuchte, belegte Zunge, Puls 94, vollkommene Appetitlosigkeit, viel Durst. Gestrige Ordination.

12ten März. Ausserordentliche Mattigkeit, heftiger Frontalschmerz, Puls 100, klein, leicht zusammendrückbar. Die Zunahme des Fiebers, das den Tag über sich constant blieb, die ausserordentliche Trockenheit der Haut, die grosse Mattigkeit, die sich immer mehr vergrössernde Milz, die Fortdauer der Diarrhoe, der Mangel aller Remission der Erscheinungen; alle diese Momente vereint liessen mit Bestimmtheit den Typhus diagnosticiren. Die Emuls. wurde fortgereicht, Eisumschläge auf den Kopf verordnet. So ver-

1) Die Krankengeschichte ist von Dr. Felleter jun. verfasst.

blieb die Kranke bis zum 16ten März, als sich in der Nacht Delirien mit unwillkührlich abgehenden Ausleerungen einstellten, Puls 108, trockene Haut, Ordination:

℞ Acid. mur. dil. ʒβ
aq. dest. ℥iv
S. Simpl. ℥ʒβ. Stündlich 1 Esslöffel,

Eisumschläge über den Kopf, Eiswasser zum Getränk. Die bloss Nachts auftretenden Delirien waren nie von exorbitanten psychischen Ausdrücken oder von heftigen Bewegungen begleitet; doch war die Krankheit auf die schwächliche Constitution des Mädchens von solch intensiver Einwirkung, dass wir alsbald zur tonischen Behandlung übergehen mussten, wesshalb das Kind vom 20sten März an täglich vier Dosen Chinin zu gr. i, und kräftige Fleischbrühen mit Eigelb mehrmals täglich erhielt.

21. und 22. März nächtliche Delirien, Ausleerungen, bald bewusstlos, bald willkührlich vier Mal des Tags, Haut trocken, Puls circa 100, mässige abendliche Exacerbation. In der Nacht auf den

23. März keine Ausleerung, ruhiger Schlaf bis gegen 2 Uhr Morgens, wo sie zu deliriren anfing; Puls 100; dem untern rechten Lungenlappen entsprechend hört man Pfeifen, keine Dämpfung.

24. März. Während der Nacht viel Husten, zuweilen Delirien; ein flüssiger Stuhl; Rasselgeräusche in der rechten Lunge, keine Dämpfung; die Zunge, bisher trocken, ist feucht, etwas bräunlich belegt, Puls 96. Die Kranke erhält wegen des verzehrenden Fiebers und der durch dasselbe bedingten Cohäsionsverminderung sämmtlicher Organe neben dem Chinin auch Eisen:

℞ Chinin. sulf.
ferr. lact. āā grj
Sach. alb. ℈β.

Täglich 4 Pulver; und Elix. acid. Hall. ℈j auf Syr. simpl. ℥ij, kaffeelöffelweise unter das Getränk.

25. März. Nacht ohne Delirien, weniger Husten, keine Diarrhoe; feuchte Zunge; Hauttemperatur normal, mehr Turgor in der Haut; Appetit wenig, Puls 92.

26. März. Guter Schlaf, fäculenter Stuhl; feuchte Zunge, Puls 80. Die Haut transpirirt, der Husten mindert sich. Mit dem Zurücktreten sämmtlicher Lokalerscheinungen, der Verminderung der Pulsfrequenz ging die Kranke

einer merklichen Besserung entgegen. Auch die Gemüths beschaffenheit der Patientin besserte sich; die früher ausserordentlich apathische und theilnahmslose Kranke bekümmerte sich mehr um ihre Umgebung und hatte wieder Freude an ihrem Spielzeug, so dass man unter den obwaltenden Umständen und der consequent fortgesetzten tonischen Behandlung des kraftlosen Kindes schon geneigt war, eine günstige Prognose zu stellen. Doch am:

4. April, Mittags 11 Uhr stellte sich ohne bewusste äussere Veranlassung ein starker Schüttelfrost ein, der eine halbe Stunde gedauert haben soll und der von ungeheurer Rückwirkung auf das schwache Kind blieb; denn es trat neuerdings wieder anhaltendes Fieber ein, das, wenn auch nicht von der frühern Intensität, doch für die Kleine so erschöpfend war, dass sie sichtlich wieder mehr verfiel, den Appetit verlor, viel Durst bekam und allmälig das bereits heitere Gemüth in den früheren apathischen Zustand zurücksank. Um die Ursache des Schüttelfrostes zu finden, untersuchte man das Kind genau, und fand erst später, am 7ten April, durch den übelriechenden Athem des Kindes aufmerksam gemacht, dass sich einige Epitelfetzen von der Schleimhaut der Oberlippe, den oberen Schneidezähnen entsprechend, loszustossen begannen; dass selbst das den Alveolarfortsatz des Oberkiefers umkleidende Zahnfleisch in der Gegend der Schneidezähne stark infiltrirt war und sphazelös abzusterben begann. An der Stelle der stärksten Infiltration des Zahnfleisches bemerkte man eine Lücke von einem rechtseitigen Schneidezahn des Oberkiefers, der am 2. April von der Mutter des Kindes, weil er schon wackelte, ohne weitere Bedenklichkeiten und ohne vorher zu fragen, herausgezogen worden war. Aus diesen Daten war nun der Schüttelfrost zu erklären, und es wurde die Diagnose des beginnenden Cancer aquaticus dadurch gesichert, dass sämmtliche infiltrirte und sphazelöse Stellen bei Berührung vollständig schmerzlos waren, dass die Temperatur der betroffenen Theile eher vermindert als erhöht war, und dass disponirende Ursachen genug vorhanden waren, welche zur Annahme dieser Diagnose Rechtfertigung gaben. Als örtliche Ursache muss die unzeitige Herausnahme des Zahnes, als allgemein disponirendes Moment die durch die akute Krankheit geschwächte Constitution unter der Einwirkung der allerungünstigsten Aussenverhältnisse, des Mangels der

nothwendigen Pflege und eines gesunden Aufenthaltsortes der Patientin, angesehen werden.

Es schien auch die Alveolarhöhle des herausgenommenen Zahnes gleichsam der Centralpunkt des sphazelösen Prozesses zu sein, indem von da aus nach den beiden Seiten hin die Zerstörung um sich griff und der zuerst an der Haut sichtbare sphazelöse Punkt gerade der entsprechenden Zahnlücke gegenüber war.

Die Behandlung war durch die Diagnose festgestellt: man ätzte mit Höllenstein, machte stündlich Einspritzungen von Aq. oxymuriatica (ʒi — ʒviii), die abgestossenen Schleimhauttheile wurden immer entfernt, innerlich Eisen und Chinin gereicht und da das Kind ein besonderes Verlangen nach Bier äusserte, wurde es auch nicht verweigert.

Der Verlauf dieses Krankheitsprozesses war nichts weniger als rapid, es pflanzte sich derselbe langsam von der Gingiva des Oberkiefers auf die Schleimhaut der Oberlippe fort, indem zuerst starke Infiltration in der Mitte der Oberlippe bemerkt wurde, während auf ihrer Innenfläche zuerst ein Substanzverlust von der Grösse eines Groschen, dann allmälig einen grösseren Umfang einnehmend, sichtbar war.

Den 10. April Morgens zeigte sich auch die äussere Haut ergriffen, sie war dunkelblau gefärbt unter dem Septum narium in der Mitte der Oberlippe, in der Umgegend war überall starke Infiltration, die Haut blass, die Temperatur bedeutend vermindert. Man schritt nach vergeblicher Anwendung des Höllensteins zur concentrirten Salpetersäure, ätzte damit dreimal des Tages die Confinien, allein das Uebel schritt immer weiter fort, wenn diess auch in verhältnissmässig langer Zeitdauer geschah.

Am 11. April war das mittlere Drittheil der Oberlippe vollständig sphazelös, wie schwarzes, trockenes Leder aussehend, und am 14ten war die Oberlippe nach beiden Seiten hin bis zu den Mundwinkeln abgestorben, ohne dass an den angrenzenden Weichtheilen nur eine Spur von einer Demarcationslinie sichtbar gewesen wäre; inzwischen fielen die Oberkieferzähne allmälig aus, das Fieber steigerte sich, es traten wieder profuse Diarrhoeen ein; in der ganzen Umgebung der Kranken war ein süsslicher, fötider Geruch wahrzunehmen, der um so übler wurde, je mehr der Mortifikationsprozess fortschritt. Am 16ten war das Septum narium, und am 17ten die beiden Nasenflügel ergriffen, und

wurde das Kind wegen Mangel der nöthigen Pflege und Lokalitäten in der trostlosesten Lage dem Dr. Hauner'schen Kinderspitale übergeben.

Bei der Aufnahme in's Spital (den 17. April) hatte der Cancer bereits die Nasenspitze, beide Nasenflügel und die ganze Oberlippe zerstört. Das Kind ist vollkommen abgemagert, sehr hinfällig und befindet sich in einem stumpfsinnigen Zustande, die Diarrhoe dauert fort. Man verordnete:

℞ Tinct. Op. croc. gtt v
Kali chlor. ʒβ
aq. destill. ℥iiβ
Syr. simpl. ℥β
Dazu Chin. sulf. gr iβ — 3 Pulver des Tages.

Zum Getränk rother Wein; kräftige Schleimbrühe als Nahrung, und ein Kräuterbad.

Am 19. Derselbe Zustand. Die Oberlippe hat sich abgestossen. Während man mit Chinin fortfährt, wendet man äusserlich an:

℞ Cort. Querc. ℥ij
Chin reg. ʒij
fiat Dect. ℌβ; und liess überdiess noch:

℞ ferr. tart. griii
aq. dest. ℥ij
Syr. Diac. ℥β — 2stündlich 2 Kinderlöffel voll, geben.

Den 21sten. Die grösste Hinfälligkeit und Schwäche, der die arme Kleine am 22sten Morgens erliegt.

Section. Die hintere Partie der Zunge mortificirt, Tonsillen und Velum palatinum zerstört, in eine häutige, missfarbige Masse aufgelöst. Die Zerstörung erstreckt sich hinab bis zur Epiglottis, deren Spitze bereits auch die ersten Spuren des Brandes trägt. Der harte Gaumen unversehrt. In der rechten Lunge, im oberen Lappen, eine circumscripte, dunkelrothe Stelle blutiger Erguss in das Lungengewebe, früheres Stadium des Lobulärabscesses; im mittleren und unteren Lappen grosse Eiterablagerung. Auf der Oberfläche der Milz ein beginnender Abscess. Im Darm stellenweise Injection der Schleimhaut, typhöse Infiltrate und pigmentirte Peyer'sche Placques im untern Theil des Ileum; in der Vernarbung begriffene Geschwüre in der Nähe der Bauhinischen Klappe. Sonst Nichts von Bedeutung.

III [1]).

Krieg Martin, 7 Jahre alt, von München, ein etwas schwächlich gebauter Knabe, der schon vor drei Jahren nach Mittheilung der Mutter, einer ebenfalls kränklich aussehenden Person, an Lungentuberkeln behandelt worden sein soll, wurde den 10. Mai 1854 unter den deutlichen Zeichen einer Entzündung des unteren und mittleren Lappens der rechten Lunge in's Spital aufgenommen. Er klagte über heftige Schmerzen an der rechten Brustseite, athmete kurz und häufig, schleppte die rechte Thoraxhälfte nach; bei tiefem Einathmen Zunahme der Schmerzen, geringe Dämpfung am untern Winkel des Schulterblattes, Knistern am Ende der Inspiration. Puls 140, Zunge belegt, Appetitlosigkeit. Die Krankheit dauert einige Tage.

O r d. Hirud. N^{0} iv. Cataplasm. ℞ Infus Ipec. gr iv—℥ij
Tart. stib grβ
Syr. spl. ʒβ
S. 2 stlch 2 Kaffeelöffel

Die Pneumonie nahm nun nicht mehr zu, schon nach 2 Tagen liess die Kurzathmigkeit und der Husten bedeutend nach, der früher bluthaltige Auswurf wurde dicklich, gelb; das Fieber sank, exacerbirte jedoch jeden Abend. Unter rein diätetischer Behandlung und feuchtwarmen Ueberschlägen über die Brust ging der Kleine rasch der Genesung entgegen, so dass wir ihn am 20. Mai 1854 als geheilt entlassen konnten.

Am 24. Mai 1854 meldete sich Krieg wieder zur Aufnahme. Er hatte sich durch spätabendlichen Aufenthalt auf der Strasse einer Erkältung ausgesetzt, und kehrte nun mit heftiger, schmerzloser Diarrhoe, intensivem Fieber, sehr trockner Haut und umschriebener Röthe der Wangen zu uns zurück. Die Diarrhoe liess nach, während der Nacht delirirte er; am folgenden Morgen war es auffallend, dass er bei jeder noch so leisen Berührung des Körpers, insbesondere der Bauchdecken lebhaften Schmerz äusserte. Das Abdomen aber bot die normale Form und Consistenz dar; kein Stuhl. Er war äusserst moros, missgestimmt, die Augen etwas glänzend, er zeigte wenig Theilnahme an Allem,

---

1) Diese Krankengeschichte ist von Dr. Kerschensteiner verfasst.

was um ihn vorging; die Haut war trocken, blass, spröde, der Puls frequent, klein. Diese Hyperästhesie, über den ganzen Körper verbreitet, das starke Fieber, die psychische Alteration, die Anamnese liessen uns an allgemeine Tuberkulosis denken, die wir schon öfters unter ähnlichen Erscheinungen auftreten sahen. Die besondere Empfindlichkeit des Unterleibes gegen oberflächliche Berührung sowohl, als gegen tieferen Druck, rechneten wir Miliartuberkeln des Peritonaeum zu. Der Knabe hüstelte auch von Zeit zu Zeit, die physikalische Untersuchung der Brust ergab aber kein Zeichen einer Erkrankung der Lungen, man hörte überall vesikuläres Athmen, an mehreren Stellen Rasseln; weniger hellgelblicher, zäher Auswurf. Wir reichten eine Emuls. oleos. gumm. mit Tct. op. croc. gttij, applicirten ein gewöhnliches Klystier und bedeckten den Bauch mit leichten Kataplasmen.

26. Mai. Nächtliche Delirien, Zunahme der Schmerzhaftigkeit des Unterleibs ohne Auftreibung desselben, heisse Haut, Puls 130. Ordinirt wurde: Ein Klysma, Abends Pv. Doweri. — In der Nacht vom 27. auf den 28. erfolgten zwei dünne, flüssige Ausleerungen, ohne dass die Schmerzhaftigkeit des Unterleibes sich minderte: die Hyperästhesie in den anderen Körpertheilen hatte etwas nachgelassen. Wegen dieser anhaltenden, heftigen Empfindlichkeit des Bauches, die besonders bei der Percussion, die überall tympanitischen Ton zeigte, unverhältnissmässig sich steigerte, setzten wir an die rechte Seite desselben vier Blutegel, wobei die Nachblutung sogleich gestillt wurde.

29. Mai. Wenig Schlaf während der Nacht, immerwährendes Stöhnen und Klagen. Gegen Morgen wurde er sehr blass, die Extremitäten und die Prominenzen des Gesichtes wurden kühl, der Unterleib immerfort empfindlich; die Kräfte sanken rasch, insbesondere schien er den geringen Blutverlust nicht gut zu ertragen, und desshalb gingen wir zur tonischen Behandlung über. Wir verordneten warmen rothen Wein, Suppen mit Eigelb, Abends Pulver aus

Calom. gr $^1/_4$
Op. pur. gr $^1/_8$
Dos. vj

Den 30. und 31. Mai erholte er sich wieder etwas, die Wärme der Extremitäten kehrte zurück; starkes Fieber, Ca-

lor mordax, Puls des Abends 140, die Darmausleerungen waren mässig, nicht diarrhoisch.

Ord. Chinin. sulf. grij Dos. iv p. die.

1. Juni entstand eine Pustel in der Gegend der 8ten Rippe rechterseits; die Schmerzhaftigkeit des Unterleibes nahm etwas ab; grosse Erschöpfung; der Puls jedoch wurde langsamer, er fiel auf 110—100. Wir hatten immer die Indication im Auge, die Kräfte des Kranken zu erhalten, und gaben ihm daher neben guter, nahrhafter Kost Chin. sulf. griij p. Dos.

Den 3. Juni Abends bemerkte man eine unbedeutende Anschwellung der rechten Gesichtshälfte, gegen Berührung etwas schmerzhaft; übler Geruch aus dem Munde. Die Zunge war etwas trocken, wie schon seit dem Anfange der Krankheit. Den folgenden Tag nahm die ödematöse Infiltration der Wange, die von einer gewöhnlichen symptomatischen Parulis bei cariösen Zähnen sich in Nichts unterschied, gegen die Augenlider zu, und am

5. Juni erreichte sie den unteren Augenhöhlenrand, war härtlich anzufühlen, fast schmerzlos gegen Berührung; an der Wangenschleimhaut war den hinteren oberen drei Zähnen vis à vis eine missfarbige, schiefergraue Stelle sichtbar, von welcher der üble Geruch ausging. Nach Herausnahme dieser drei Zähne, die schon etwas locker waren, sah man die ganze Ausdehnung des Geschwürs, welches die Gegend der oberen Backenzähne an dem Zahnfleisch und an der gegenüberliegenden Wangenschleimhaut, sowie auch die Vertiefung zwischen beiden einnahm. Der Grund des Geschwüres zeigte sich nach Hinwegnahme des schmutzigen, aus schwarzgrauen Fetzen zerstörter Schleimhaut bestehenden Beleges dunkel gefärbt, uneben, nicht blutend, die Ränder etwas erhoben, weisslich; Stücke vom Zahnfleisch liessen sich ablösen. Unter dem Mikroskop zeigten die abgestossenen Parthien bloss eine molekulär-zerfallene Masse, kein Epitel, kein Bindegewebe war mehr zu sehen; auch suchten wir vergebens nach Epiphyten. Der Geruch war äusserst penetrant, er erinnerte uns sogleich an jenen der beiden schon erzählten Fälle. Augenblicklich wurde das durch frisches Wasser und Abtragen des Abgestossenen gereinigte Geschwür in seiner ganzen Ausdehnung mit Höllenstein in Substanz geätzt, und etliche Stunden darauf noch ein Mal mit concentrirter Salzsäure. Innerlich Kali chlor.

(℥i — ℥iv), um den Geruch zu corrigiren; rothen Wein, gute Nahrung; Chin. sulf. grvi p. die. Abends starkes Fieber, Puls 130.

6. Juni. Das Brandgeschwür hat sich nach rück- und vorwärts weiter verbreitet, es wird drei Mal des Tages geätzt (mit Ac. mur. conc.), und der Mund sehr oft mit frischem Wasser ausgespült. Ein dünnflüssiger, gelblicher Stuhl; Urin lässt er wenig; die Schmerzhaftigkeit des Bauches hat nachgelassen.

Den 7. Juni schnitten wir viele abgestossene Stücke mit der Scheere weg, cauterisirten, wie bisher; die allgemeinen Symptome besserten sich sogar ein wenig, er verlangte nach Speise, ass mit Appetit seine Suppe u. s. w., schlief bei Nacht mehrere Stunden hintereinander, hatte eine wohlgeformte Darmausleerung, in welcher nichts von dem Mundhöhlengeschwüre Verschlepptes zu sehen war; das Fieber aber legte sich nicht, Puls 120. Das Geschwür breitete sich immer mehr aus, der Tiefe wie der Fläche nach, und am

8. Juni zeigte sich in der oberen Wangenhälfte an der äusseren Haut ein Kreuzer grosser, dunkelbläulicher Fleck, das Oedem hatte beide Augenlider befallen, die Widerstandsfähigkeit des geschwächten Organismus gegen die rapid fortschreitende Zerstörung war bereits sehr gesunken. Wir erwarteten baldige Perforation.

9. Juni breitete sich dieser Fleck ein wenig nach unten aus, von der Wangenschleimhaut stossen sich grosse Parthien ab, das Geschwür reicht bis zum Eckzahn der rechten Seite des Oberkiefers und fast bis zum rechten Mundwinkel vor, nach rückwärts bis hinter die letzte Alveole; der Geruch ist fast unausstehlich. Die örtliche wie allgemeine Behandlung bleibt dieselbe: fleissiges Betupfen mit concentrirter Salzsäure, sorgsame, oftmalige Reinigung mit kaltem Wasser; Ausspülen des Mundes mit Infus. hb. Salv. ℥ß cum Spir. camph. ʒi.

10. Juni. Der Fleck auf der äusseren Haut erreicht die Grösse eines Guldenstückes, man fühlt deutlich, dass in dessen Mitte nur mehr eine ganz dünne, morsche Hautstelle dem völligen Durchbruche einen schwachen Widerstand leistet; das Auge kann nicht geöffnet werden wegen der bedeutenden ödematösen Anschwellung. Gegen Abend wurde der Puls sehr schwach, unzählbar; der Knabe nahm

nichts mehr zu sich; die Flüssigkeit, die man ihm zum Ausspülen in den Mund brachte, fühlte er nicht mehr, die Extremitäten wurden kühl, und nach kurzer, ruhiger Agone trat der Tod, ohne Zweifel der Tod durch Erschöpfung, ein.

Section. Unbeträchtliche Todtenstarre, starke Abmagerung. Die äussere Haut der rechten Wange der Perforation nahe, die Weichtheile (der rechten Wange) sammt der Schleimhaut und dem Zahnfleische des Oberkiefers vom Eckzahn bis zum Unterkiefergelenk in einen schmutzigen, halbflüssigen, stinkenden Brei verwandelt, welcher auch die Alveolen der ausgezogenen Zähne ausfüllt; der ganze rechte Oberkiefer mit Ausnahme des Stirnfortsatzes und des vordersten Theiles des Gaumenfortsatzes ist des Periost's beraubt, schwärzlich gefärbt. Die Fossa pterygopalatina ist mit der dunklen zerfallenen Masse der zerstörten Muscc. pterygoidei ausgefüllt; der Flügelfortsatz des Keilbeins, der Pyramidenfortsatz des Gaumenbeins, der Kronen- und der Hals des Gelenkfortsatzes der Mandibula vom Periost entblösst und missfarbig; das Gelenk aber nicht geöffnet. In der Highmors- und in der Nasenhöhle dunkler, übelriechender Schleim, der nach hinten die Choanen verstopft, Gaumentheile, Zunge, Schlund- und Kehlkopf, Speiseröhre frei.

Auf der Pleura der rechten Lunge frisches, faserstoffiges Exsudat; starkes Oedem beider Lungen, sonst keine Gewebsveränderung in ihnen.

Herz welk, schlaff, im rechten Vorhof und im linken Ventrikel Faserstoff-Coagula. Bei Eröffnung der Bauchhöhle floss ungefähr $\frac{1}{2}$ Pfund einer klaren, gelblich gefärbten Flüssigkeit aus.

Milz nicht vergrössert; Pulpa dunkel, weich.

Leber normal; im Ileum die Peyer'schen Placques stark infiltrirt, geröthet, beginnende Abstossung. Die Bauhin'sche Klappe gewulstet, stark geröthet. Corticalsubstanz der Nieren sehr blass.

Die Zerstörung der Weich- und Knochengebilde im Gesichte erinnert ihrer Ausdehnung nach an die Verbreitungsweise des Ramus maxill. sup. trigemini.

Es ist eine bekannte Thatsache, durch Experimente an Thieren, besonders Hunden, und durch Krankheitsbeobachtungen am Menschen gewonnen, dass nach aufgehobener Funktion des Hauptstammes des Quintus oder auch bloss des Ramus ophthalmicus z. B. nach Durchschneidung, nach

Atrophie oder anderweitiger Degeneration desselben, Exulceration der Bindehaut des Auges mit nachfolgender Phthisis bulbi eintritt. Der Process des brandigen Mundgeschwüres hält sich in diesem Falle so ziemlich stricte an das Gebiet des R. supramaxillaris, die Unaufhaltsamkeit der Zerstörung, der rasche Verlauf zum Tode deuten auf einen plötzlich eingetretenen Ernährungs- und Belebungsmangel dieses umschriebenen Theiles; und diese Reflexion in Verbindung mit dem Ergebniss der Behandlung, der es so selten gelingt, der Krankheit Einhalt zu thun, hat in uns den Gedanken hervorgerufen, ob nicht irgend eine Degeneration des Ram. supramaxillaris, ähnlich jenen, die man bei der analogen unaufhaltsamen Zerstörung des Bulbus am Ram. ophth. und am Stamme des Quintus bereits gefunden hat, und die man mittelst Nerven-Durchschneidung willkürlich erzeugen kann, die Causa proxima der Noma sein könnte. Gewiss findet die Aufstellung einer solchen Hypothese ihre Berechtigung darin, dass die fürchterliche Krankheit werth ist, von dieser vielleicht nicht unergiebigen, vorläufig durch Analogie unterstützten Anschauungsweise aus in Angriff genommen zu werden, wenn auch einstweilen leider nur am Leichentische.

Die Ursache der Entstehung der Noma in diesem Falle ist ganz dunkel; dass die Disposition dazu durch die schwächende Krankheit gesetzt wurde, darüber haben wir keinen Zweifel, die Gelegenheitsursache aber — wenn es einer solchen überhaupt bedarf — ist uns unbekannt. Allerdings lagen im nebenanstossenden Zimmer zwei operirte Knaben mit stark eiternden Wunden, allein der Eiter war gut, abgesehen davon, dass durchaus nicht einzusehen ist, warum gerade Krieg der Auserwählte unter Vielen hätte sein sollen; die Lüftung geschah fleissig, die Pflege in Wäsche und Reinigung der Utensilien war vortrefflich; keinerlei miasmatische oder contagiöse Krankheit im Spital oder in dessen Nachbarschaft — kurz gar kein brauchbarer, plausibler Anhaltspunkt zur Constatirung einer Gelegenheitsursache.

Ueber einen neuen thierischen Parasiten des Menschen, [Pentastomum denticulatum Rud.]

Von

Dr. F. A. Zenker,

Prosector und Docenten der pathologischen Anatomie in Dresden.

(Hierzu Tafel VII.)

Die erste Nachricht über das Vorkommen eines Pentastomum als Parasit des Menschen haben wir durch Siebold's auf die von Pruner und Bilharz in Cairo gemachten Beobachtungen gestützte Mittheilungen erhalten [1]). Siebold war nämlich zuerst durch die von Pruner in seinem Werke über die Krankheiten des Orients (Erlangen 1847. Fig. II. 1. 2.) gegebene, allerdings unvollkommne, Abbildung eines von ihm zweimal in den Leichen der Neger, sowie in denen der Giraffe gefundenen Parasiten, welche vier vom Vorderleibsende des Wurms abstehende Haken zeigt [2]), an das von Diesing abgebildete Pentastomum gracile erinnert worden, wie dann auch die von Pruner gegebene Beschreibung des Wurms (a. a. O. pag. 249) recht wohl auf ein Pentastomum passt. Seine darauf gestützte Vermuthung, dass in Aegypten ein Pentastomum die Eingeweide des Menschen bewohne, fand er hierauf 1851 durch die brieflichen Mittheilungen von Bilharz bestätigt. Letzterer fand nämlich bei zwei Leichen eine geringe Anzahl hirsengrosser Flecke unter dem Peritonäalüberzug der Leber, welche durch kleine Kapseln mit bräunlichem kalkigem Inhalt gebildet wurden. In diesen Kapseln fanden sich je zwei „kolossale Haken", welche vollkommen den von Kauff-

---

1) Zeitschr. f. wiss. Zool. V. B. pag. 65. 1853.

2) Vgl. die Copie dieser Abbildung in Siebold's Aufsatz Taf. V. Fig. 19. 20.

mann[1]) sehr gut abgebildeten Haken des Pentastomum denticulatum glichen. Konnte sonach das Vorkommen eines Pentastomum als Parasit des Menschen in Aegypten nicht mehr zweifelhaft sein, so glaubte nunmehr Siebold das Pentastomum, von welchem die Bilharz'schen Haken stammten, mit dem von Pruner beschriebenen Wurm für identisch halten zu müssen, und er bezeichnete dieses neue Entozoon als neue Species mit dem Namen: Pentastomum constrictum, indem er für dasselbe eine vorläufige Diagnose aufstellte, soweit diess nach den vorhandenen nur ungenügenden Beschreibungen und Abbildungen möglich war. Dasselbe ist seitdem unter diesem Namen von den Schriftstellern in die Reihe der Entozoen des Menschen aufgenommen worden, so von Wedl[2]), Virchow[3]), Leidy[4]).

Ich habe nun meinerseits mitzutheilen, dass Aegypten nicht allein so glücklich ist, ein Pentastomum zu beherbergen, dass ein solches vielmehr auch bei uns in Deutschland heimisch, ja sogar, wie die folgenden Mittheilungen lehren werden, ausserordentlich häufig ist. Dass es trotz seines häufigen Vorkommens sich bisher der Beobachtung gänzlich entzogen hat, wird man, wenn man die Umstände erwägt, unter welchen es vorkommt, nicht eben auffallend finden.

Das von mir gefundene Pentastomum ist keine für die Thierreihe überhaupt, sondern nur für den Menschen neue Species; es ist nämlich Pentastomum denticulatum Rudolphi, wie sich aus dem Folgenden mit voller Sicherheit ergeben wird.

Unter den Thieren wurde dieses Pentastomum gefunden bei der Ziege (Capra hircus und Capra americana), dem Meerschweinchen, dem Kaninchen, dem Rind, der Katze (Felis Catus), dem Stachelschwein und dem Nabelschwein (Dicotyles torquatus), meist in der Leber, zumal an deren Oberfläche, und in den Lungen, ein Mal in den degenerirten Mesenterialdrüsen und ein Mal im Magen [5]).

---

1) Analecta ad Tuberculorum et entozoorum cognitionem. Dissert. inaugur. Berol. 1847.

2) Patholog. Histologie. Wien 1854. p. 774.

3) Handb. d. spec. Pathol. u. Ther. I. B. p. 365.

4) A Flora and Fauna within living animals. Smitson. contributions to knowledge. Washington 1853. p. 5—54. Vgl. Canst. Jahresber. f. 1853. Physiologie p. 223.

5) Vgl. Diesing, Systema helminthum. Vindobon. 1850.

Ich habe dasselbe beim Menschen nun bereits in neun Fällen gefunden, und zwar stets an dem auch bei Thieren gewöhnlichsten Fundort, in der Leber. Die Art seines Vorkommens war in allen diesen Fällen eine im Wesentlichen so gleiche, dass ich auf dieselben eine wenigstens für die grosse Mehrzahl der Fälle gültige Darstellung stützen kann.

Das Pentastomum denticulatum findet sich in der Leber, meist (in 8 Fällen von 9) an der Oberfläche derselben unmittelbar unter dem Bauchfellüberzug, gewöhnlich (in 6 oder 7 Fällen) an der vorderen Fläche des linken Lappens. In einem Falle war der Sitz desselben auf dem rechten Lappen (auf der vorderen und hinteren Fläche war je eines vorhanden); in einem anderen Falle habe ich den Lappen, auf welchem es sich fand, nicht angemerkt; in einem dritten (meiner ersten Beobachtung) glaube ich dasselbe in der Tiefe der Substanz gefunden zu haben, ohne jedoch dafür bestimmt einstehen zu können, da ich anfangs keine genaueren Notizen über diesen Fall aufgenommen hatte.

Es ist stets in eine feste fasrige Kapsel eingeschlossen, welche mit dem Leberparenchym und dem Bauchfellüberzug nur locker verwachsen ist, sich von demselben leicht ablösen lässt. Daher stellt es sich dem Auge zunächst als ein vom Bauchfell überzogenes, weissliches, scharf begrenztes, derbes Knötchen dar, welches entweder im Niveau der Leberoberfläche liegt, oder gewöhnlicher dieselbe etwas überragt. Dasselbe ist, der Form des Thieres entsprechend, länglich und entweder mit seinem Längsdurchmesser in die Tiefe der Lebersubstanz gerichtet, wo dann das der Oberfläche zugekehrte Ende von aussen als rundes, etwa hirsekorn- oder etwas darüber grosses Knötchen sichtbar ist; oder es liegt der Länge nach an der Oberfläche, wo es dann etwas grösser und länglicher erscheint. Die Länge des Knötchens beträgt $1 - 1\frac{1}{2}$ P. L. ($= 2{,}25 - 3{,}37^{mm}$). Das Thier ist gewöhnlich verkalkt und ist dann bisweilen schon von aussen als ein aus dem Knötchen durchscheinendes, halbmondförmig gekrümmtes gelbes Concrement zu sehen. (Fig. 1.) Ein so beschaffenes Knötchen lässt schon aus seinem äusseren Ansehen mit grosser Sicherheit auf die Gegenwart des Pentastomum schliessen.

Die Kapsel ist stets verhältnissmässig sehr dick, ihr Gewebe sehr fest, fast knorpelhart, sehr schwer zu zerfasern. Es besteht theils aus ziemlich breiten, bandartigen, unre-

gelmässigen, stark glänzenden Fasern, theils aus feineren Fibrillen; in Essigsäure quillt es auf ohne dass dabei Kerne sichtbar werden. In zwei Fällen zeigte sich, besonders nach Essigsäurezusatz, deutlich ein das ganze Gewebe durchziehendes Maschenwerk mit rundlichen Maschenräumen. Diese Kapsel umschliesst nun das darin liegende, meist in ein Kalkconcrement verwandelte Thier stets eng und liegt demselben bisweilen überall so fest an, dass es unmöglich ist, dieselbe glatt und ohne Verletzung des Thieres abzuziehen [1]). Man erhält dann blos Bruchstücke des Thieres, die aber so charakteristisch sind, dass sie zur Bestimmung desselben völlig genügen. In anderen günstigeren Fällen lässt sich die Kapsel leicht und glatt von dem Concrement ablösen. In einem solchen Falle konnte ich das Thier unversehrt aus seiner Kapsel herausheben und zur Untersuchung bringen. Ich lasse eine genaue Beschreibung dieses Objectes folgen; die unvollständigeren Beobachtungen der anderen Fälle stimmen in allem Wesentlichen mit derselben überein [2]).

Das Concrement hatte eine längliche, unregelmässig walzenförmige, etwas gekrümmte Form, welche die Gestalt des Thieres darstellt, da, wie die Untersuchung zeigte, die Kalksalze nur in der Körperhöhle des Thieres lagen und das Concrement äusserlich von der Körperhaut des Thieres überzogen war. Der convexe Rand entspricht der Rückenfläche, der concave der Bauchfläche. Das Kopfende ist abgerundet, ebenso das Hinterende, nach welchem hin der

---

1) So sagt auch van Beneden über das von ihm entdeckte Pentastom. Diesingii: Le ver tient à la surface interne (der Cyste), comme s'il était collé à cette membrane, sans contracter de l'adhérence avec ses parois. Récherches sur l'organisation et le développement des linguatules. Bruxelles 1839, pag. 24.

2) In einem anderen Falle gelang es, wenigstens das Kopfende unverletzt aus der Kapsel zu befreien. In zwei Fällen konnte ich nach theilweiser Ablösung der sehr fest anhaftenden Kapsel und starker Compression des vorher in Salzsäure erweichten Concrements die bald zu beschreibenden charakteristischen Kopftheile in ihrer gegenseitigen Lage durch den Rest der Kapsel hindurchscheinen sehen. Die Ablösung dieses der weiteren Untersuchung hinderlichen Restes der Kapsel ohne Zerstörung des Thieres gelang aber nicht. Durch blosse Behandlung mit Reagentien lässt sich die Kapsel bei ihrer beträchtlichen Dicke nie so durchsichtig machen, um auf diese Weise, ohne mechanische Ablösung der Kapsel, das Thier untersuchen zu können.

Körper allmälig schmäler wird. Die Oberfläche des Concrements ist uneben. Die Ränder zeigen Eine im hinteren Theile gelegene tiefe und mehrere seichte Einschnürungen, welche wohl unregelmässigen Contractionen der Körperoberfläche während des Absterbens des Thieres ihren Ursprung verdanken mögen. (Fig. 2.) Bei schwacher mikroskopischer Vergrösserung zeigen sich am Kopfende nach dem concaven Rande hin sehend zwei über den Rand vorstehende kurze spitze Stacheln und am hinteren Theil des convexen Randes einige in regelmässigen Abständen stehende ganz kurze, feine Spitzen (Fig. 2 c.). Erstere waren, wie die weitere Untersuchung zeigte, die durch Einhüllung in Kalksalze etwas verdickten, über den Körperrand vorragenden spitzen Enden zweier Haken, letztere aber einige der der äusseren Körperhaut angehörenden feinen Stacheln.

Die Länge des Thieres betrug 3,2^{mm} (= 1,417 P. L.). Die grösste Breite des (auf der Seite liegenden) Thieres, nahe hinter dem Kopfende, war = 0,840^{mm} (= 0,372 P. L.) Nach dem hinteren Ende zu verschmälert es sich allmälig; am abgerundeten Hinterende selbst beträgt die Breite etwa 0,140 — 0,150^{mm} (= 0,062 — 0,066 P. L.); am Kopfende (wo die beiden Hakenspitzen vorstehen) circa 0,476^{mm} (= 0,211 P. L.).

Das Concrement wurde nun längere Zeit mit verdünnter Salzsäure behandelt, worauf mittelst vorsichtiger Compression der verkalkte Inhalt des Thieres nebst den sich in Folge der Säureeinwirkung entwickelnden Luftblasen durch einzelne bei dieser Manipulation entstehende Einrisse der Körperhaut herausgedrängt wurde. Es ergab sich hierbei ganz deutlich, dass die Kalksalze lediglich im Innern des Thieres abgelagert waren, was schon nach dem bereits erwähnten Umstande, dass Theile der äusseren Körperfläche bereits an der Aussenseite des Concrementes sichtbar waren, nicht bezweifelt werden konnte. Nach dieser Präparation war das ganze Thier genügend durchsichtig, um in seiner Totalität der mikroskopischen Untersuchung unterworfen werden zu können (Fig. 3.). An seinem Kopfende zeigten sich nun folgende für die Bestimmung des Thieres charakteristische Theile:

Es finden sich daselbst vier, in zwei Paaren stehende, beträchtlich grosse (wenn sie isolirt sind, mit einer Loupe schon recht gut erkennbare), sehr stark gekrümmte Horn-

haken (Fig. 3 und 4). Ihre Basis ist sehr breit und stellt eine in einem stumpfen Winkel (dessen Schenkel etwas ausgebogen sind) gebrochene Linie dar. Von der Basis an verschmälern sich dieselben schnell und laufen in eine feine Spitze aus. Sie sind meist blass gelblich, bisweilen fast ganz farblos. Der Rand zeigt doppelte Contouren, da die Haken im Inneren hohl sind, was besonders an einigen zerbrochenen Haken sehr deutlich zu sehen ist [1]). Diese Haken liegen mit ihrem grösseren Theil innerhalb der Körperhöhle des Thieres (daher innerhalb der äusseren Con touren). Einer ragte etwa zur Hälfte über den äusseren Contour frei hervor; doch war hier die Körperhaut verletzt. Bei zweien war die über den Rand vorragende Spitze noch mit einer Art häutiger Kappe (s. darüber noch weiter unten) überzogen, aus der nur die äusserste Spitze frei vorragte (diese häutigen Ueberzüge waren auch mit Kalksalzen erfüllt und stellten so die oben erwähnten, an dem Concrement vorragenden Stacheln dar).

Einem jeden dieser vier Haken entspricht nun ein zwei-

---

1) Um Grösse und Form der Haken genau zu bestimmen, habe ich an 23 Haken von meinen verschiedenen Präparaten folgende Dimensionen gemessen (S. Fig. 9.):

1. Die Sehne des concaven Randes des Hakens . . . . *ab*
2. Die Sehne des convexen Randes » » . . . . *ac*
3. Die Breite der Basis . . . . . *bc*
4. Eine von dem tiefsten Punkt der Concavität senkrecht auf die Sehne des concaven Randes gezogene Linie (welche diese Sehne ziemlich in ihrer Mitte trifft) . . . . . *gd*
5. Dieselbe Linie bis zum convexen Rand verlängert . . *ge*
6. Eine Linie, welche von dem Punkt des convexen Randes aus, welcher in senkrechter Richtung am weitesten von der Sehne der Concavität entfernt ist, senkrecht auf letztere gezogen ist und die letztere gerade an deren Ende an der Basis des Hakens (bei *b*) trifft . . . . . *bf*

Diese 23 Messungen ergaben für die genannten Dimensionen folgende Mittelwerthe:

ab = 0,095mm	(= 0,042 *P.L.*)	*gd* = 0,094mm	(0,042 *P.L.*)
ac = 0,188	(= 0,083 »)	*ge* = 0,127	(0,056 »)
bc = 0,124	(= 0,055 »)	*bf* = 0,133	(0,059 »)

Die Abweichungen von diesen Mittelwerthen waren im Verhältniss zur Grösse der Haken nur sehr gering. Die grösste Abweichung betrug 0,018 mm (= 0,008‴). Es leuchtet ein, dass man mittelst dieser Maasse die Grundform der Haken (abgesehen von einigen geringen Unregelmässigkeiten derselben) mit grosser Genauigkeit construiren kann.

ter anders geformter, aber ebenfalls etwas hakenförmig gekrümmter, aus Hornsubstanz bestehender Körper (Fig. 3. 4.). Diese Körper sind länger, als die Haken (die meisten 0,29 — 0,31^{mm} = 0,128 — 0,137$'''$), mehr gestreckt, viel weniger gekrümmt und zwar nur nach der Spitze hin, verschmälern sich von der Basis aus viel langsamer und laufen in eine viel weniger feine Spitze aus. Sie sind nicht allseitig geschlossen, sondern stellen eine nach einer Seite offene Rinne dar, so dass man ihre Form einiger Massen mit der eines Kahnes vergleichen kann, an welchem das eine Ende abgeschnitten ist. Diese Körper liegen im Innern des Thiers (nach Kauffmann haften sie mit ihrem convexen Rand an der inneren Fläche des Rückens). Ihre Basis ist der Basis der Haken zugekehrt und umfasst dieselbe von beiden Seiten mit zwei von ihrem vorderen Theil ausgehenden armartigen Fortsätzen. Ihre Spitze ist nach dem Hinterende des Thiers gerichtet. Es stellen diese Körper eine Art Stützknochen dar, an welchen die Haken eingelenkt sind.

Am vorderen Ende des Thieres findet sich zwischen den beiden Hakenpaaren eine ovale, durch scharfe, doppelte Contouren begrenzte Zeichnung, die von einem hornigen Saum umgrenzte Mundöffnung (Fig. 3. 4.).

Die Körperhaut des Thieres (welche an dem Präparat des ganzen Thieres braun und getrübt erscheint, jedenfalls nur, weil der Inhalt nicht völlig entfernt werden konnte) ist, wie sich an auf dem Objectglas ausgebreiteten Stücken derselben zeigt, eine farblose, glashelle, homogene Membran. Dieselbe ist in der ganzen Länge des Thieres mit regelmässigen Querreihen dicht stehender Stacheln besetzt, welche das Thier rings umfassen und bei schwächeren Vergrösserungen an manchen Stellen als feine Querstreifen zu sehen sind (Fig. 3. 4.).

Diese Stacheln (denen das Thier den Namen „denticulatum" verdankt) stellen spitz zulaufende, schmale, kegelförmige, etwas biegsame, ebenfalls glashelle Fortsätze dar (Fig. 11), welche meist unter einem nach dem Hinterende des Thiers offenen spitzen Winkel von der Körperhaut abstehen und vielleicht durch Ausstülpungen der Membran selbst gebildet werden. Die Länge der Stacheln ist an verschiedenen Stellen verschieden (Fig. 11 b. u. c.). Die Zahl der Stachelreihen betrug (so weit ich diess an dem nicht

überall genügend durchsichtigen Präparat bestimmen konnte) 70 bis 80. Die Zahl der Stacheln, welche eine das ganze Thier umfassende Reihe bilden, schätze ich an der dicksten Stelle auf etwa 160.

Zwischen je zwei dieser Querreihen von Stacheln findet sich jedes Mal eine Reihe kleiner runder Stigmen (stigmata respiratoria Diesing), welche bei starker Vergrösserung als kleine doppelt contourirte Ringe erscheinen. Dieselben stehen in weiteren Abständen von einander, als die Stacheln, so dass auf 3—4 Stacheln 2 Stigmen kommen (Fig. 11.).

Von der inneren Organisation des Thieres war begreiflicher Weise in Folge des Verkalkungsprocesses weder in diesem Falle, noch in einem der anderen irgend etwas zu erkennen.

Gelingt es nicht, das Thier unversehrt aus seiner Kapsel zu befreien, so kann man doch stets theils die beschriebenen Haken und Stützknochen, theils Bruchstücke der an ihren Stacheln und Stigmen leicht kenntlichen Körperhaut herausheben, welche durch ihre charakterischen Eigenschaften die Diagnose sichern. In allen Fällen fand ich theils sämmtliche, theils wenigstens mehrere Haken und Stützknochen; fast in allen auch grössere Stücke der Körperhaut. Nur in zwei Kapseln suchte ich vergeblich nach diesen Membranen, fand aber beide Male einzelne Stücke von homogenem, steifem, glasartigem Ansehen ohne eine Spur der Stacheln, an denen ich jedoch in dem einen Falle einige regelmässig gestellte doppelt conturirte Ringe (ganz den beschriebenen Stigmen gleichend), in dem andern Falle nur zwei oder drei einzeln stehende solche Ringe bemerkte. Da ich die Untersuchung mit möglichster Sorgfalt und Beobachtung aller Vorsichtsmassregeln, um keinen Theil des Inhalts der Kapsel zu verlieren, anstellte, da ferner sowohl der in jeder Hinsicht den früheren Fällen gleiche gröbere Befund (Fundort, Verhalten der Kapsel, Grösse und Form des eingeschlossenen Concrements), als auch die völlige Identität der aufgefundenen Haken und Stützknochen keinen Zweifel an der Hierhergehörigkeit dieser Beobachtungen zuliessen (in dem einen dieser Fälle war ausserdem noch ein zweites Pantastomum vorhanden, dessen Kopfende Fig. 4 abgebildet ist), so weiss ich das Fehlen der mit Stacheln besetzten Membranen nur so zu erklären, dass die Körperhaut bei dem Verkalkungsprocess selbst mit untergegangen, oder doch

ihrer charakteristischen Merkmale beraubt worden war, während die übrigen Fälle glauben liessen, dass dieselbe, gleich den Haken und Stützknochen, der Zerstörung stets widerstehe.

Dass das beschriebene Entozoon Pentastomum denticulatum Rudolphi sei, unterliegt nach dem Gesagten keinem Zweifel. Alle hier mitgetheilten Merkmale stimmen auf das Vollständigste mit den auf Pentast. dentic. bezüglichen Beschreibungen und Abbildungen überein [1]). Nur Pentastom. serratum Rud. könnte noch in Frage kommen, wenn diese Species nicht höchst wahrscheinlich identisch wäre mit Pentast. denticul., was schon Rudolphi vermuthete [2]). Neuerlich hat sich Gros [3]) ebenfalls für diese Identität ausgesprochen, und Diesing [4]) hat Pent. serratum mit der Bezeichnung als „Species a praecedente (Pent. dentic.) vix diversa" nur desshalb noch als gesonderte Species aufgeführt, weil er es selbst nicht zu untersuchen Gelegenheit hatte,

---

1) Zur Vergleichung für Diejenigen, welchen Diesing's Systema helminthum nicht zugänglich sein sollte, füge ich die in diesem Werke gegebenen Diagnosen bei:

Genus: Pentastomum. Rudolphi. Animalia solitaria, alia mascula, alia feminea ovipara. Corpus elongatum depressum vel teretiusculum, laeve v. transverse annulato-plicatum, annulis integris v. fimbriatis. Caput corpore continuum, ore antico, utrinque bothriis duobus angustis rimaeformibus uniserialibus, hamulum simplicem v. compositum retractilem vaginantibus. Penis filiformis simplex infra os. Apertura feminea in apice caudali. Tractus intestinalis simplex, hinc ore, illinc ano terminatus. Systema vasorum. Stigmata respiratoria in corporis superficie. Ganglion cerebrale et fila duo nervea. — In mammalium, amphibiorum et piscium, praeprimis Americae tropicae, organis variis, excepto tractu intestinali, folliculo inclusa v. libera.

Species 12. Pentastomum denticulatum. Rud. Corpus obovato-elongatum, retrorsum attenuatum, apice caudali interdum emarginatum, ventre nunc planum, nunc concavum, dorso convexiusculum, transversim annulato plicatum, annulis fimbriatis s. denticulatis. Caput rotundatum. Os ellipticum inter bothria arcuatim disposita situm. Longitudo feminae $2-2\frac{1}{2}'''$; latit. antice $\frac{1}{2}'''$; postice $\frac{1}{3}'''$.

Vgl. überdiess die oben erwähnte Kauffmann'sche Dissertation mit ihren naturgetreuen Abbildungen. Die übrige Literatur siehe bei Diesing.

2) Rudolphi, Entoz. synops. p. 432.

3) Bulletin de la Société impériale des Naturalistes de Moscou. 1849. No II. p. 551—555.

4) Syst. Helminth.

während er das früher ebenfalls gesonderte Pentast. emarginatum definitiv mit Pent. denticulat. vereinigt.

Kehren wir nun mit den so gewonnenen Resultaten zu den Eingangs erwähnten in Aegypten gemachten Beobachtungen von Pruner und Bilharz zurück, so scheint es mir kaum zweifelhaft, dass die zwei Beobachtungen von Bilharz nicht, wie Siebold vermuthete, auf den von Pruner beobachteten Parasiten, sondern auf unser Pentastomum denticulatum zu beziehen sind. Denn Bilharz spricht von hirsengrossen Flecken unter dem Peritonäalüberzuge der Leber. Es waren kleine Kapseln mit bräunlichem kalkigem Inhalt und einigen kolossalen Haken, welche nach seiner Aussage vollkommen mit Kauffmann's Abbildung der Haken von Pent. dentic. übereinstimmten. Es stimmen danach alle Angaben von Bilharz (Fundort, äusseres Ansehen und ungefähre Grösse der Kapseln, deren Inhalt, sowie die Beschaffenheit der Haken) mit meinen oben gemachten Mittheilungen zusammen. Allerdings ist die Form der Haken allein nicht ausreichend zur Bestimmung der Species, da dieselbe wohl bei allen Pentastomen sehr ähnlich, wenn nicht gleich ist. Ueber die Grösse der Haken theilt aber Bilharz keine genaueren Angaben mit („kolossal" kann man die Haken von Pent. dentic. im Verhältniss zu den Haken andrer Entozoën des Menschen recht wohl nennen). Es wäre zu wünschen, dass wir für die verschiedenen Species detaillirtere Beschreibungen der Haken (wie ich sie in den mir zugänglichen Schriften vermisse), nach denen sich auch unbedeutendere Formverschiedenheiten beurtheilen liessen, sowie gute Abbildungen derselben, besonders aber genaue Messungen (wie die oben von mir gegebenen) erhielten, da doch zu vermuthen steht, dass die Haken der verschiedenen Species verschiedene, bei derselben Species aber nur innerhalb enger Grenzen schwankende Grössenverhältnisse zeigen, wie ich diess letztere für die Haken von Pentast. dentic., die ich allein aus eigener Anschauung kenne, oben nachgewiesen habe. Es würde dann vielleicht möglich werden, auch wo man nur die Haken findet, aus denselben allein die bestimmte Diagnose der Species zu stellen [1]).

---

1) Herr Dr. Heschl schreibt mir, dass er wiederholt in kleinen schwieligen Kapseln der Leberperipherie eine Concretion gefunden habe, welche nichts mit Pentast. dentic. gemein zu haben

Dass Bilharz in jeder Kapsel nur zwei Haken fand, kann nur auf einem Uebersehen der übrigen beruhen, da alle Pentastomen vier Haken haben. Dasselbe gilt von den von Bilharz auch nicht gesehenen Stützknochen. Auch Stücke der Körperhaut von Pent. dentic. sah Bilharz nicht. Entweder mag er dieselben ebenfalls übersehen haben, was um so leichter möglich ist, da die charakteristischen Theile derselben erst bei starken Vergrösserungen deutlich werden, während die Haken schon bei den schwächsten mikroskopischen Vergrösserungen sehr leicht zu erkennen sind. Oder die Körperhaut war in seinen Fällen in gleicher Weise untergegangen oder unkenntlich geworden, wie ich diess oben in zweien meiner Fälle wahrscheinlich zu machen gesucht habe.

Ist also auch der stricte Beweis dafür, dass der Bilharz'sche Parasit Pentast. denticul. sei, nicht zu führen, so wird man doch die grösste Wahrscheinlichkeit nicht läugnen. Dass aber der Bilharz'sche Parasit mit dem Pruner'schen (Pentast. constrictum Siebold) nicht identisch sei, geht aus den sehr erheblich verschiedenen Grössenangaben beider Beobachter hervor. Während Bilharz von kleinen Kapseln spricht, welche „hirsengrosse Flecke" an der Leberoberfläche bildeten, zeigte nach Pruner die Blase, welche den Parasiten einschloss, die Grösse von ungefähr einem Kreuzer [1]). Daran aber, dass diese grossen Blasen nach Absterben des Thiers zu jenen kleinen Knötchen einschrumpfen könnten, lässt sich nicht wohl denken [2]), zumal

---

scheine, in welcher aber ein etwa $\frac{1}{2}'''$ langer Haken von derselben Form, wie bei Pent. dentic. vorkomme. Sollten diese Haken, welche danach circa 6 Mal grösser sind, als die von Pent. dentical., vielleicht dem Pent. constrictum angehören? Zur Körperlänge des Pent. constrictum würde diese Grösse der Haken recht gut passen.

1) Die von Siebold (a. a. O.) mitgetheilten brieflichen Angaben Pruner's und die dessen Werke über die Krankheiten des Orients entnommenen, enthalten einige Widersprüche. In den brieflichen Mittheilungen nennt er die Kapsel $1 - 1\frac{1}{4}$ P. L. lang (was meinen Angaben über Pentast. dentic. gleich kommt), während er in seinem Werke die oben angeführte Grösse angiebt. Da die letzteren Angaben die genaueren und zugleich späteren sind, so sind sie jedenfalls diejenigen, an welche man sich zu halten hat. Die Abbildung der Kapsel stimmt in Betreff der Grösse weder mit der einen, noch mit der anderen Angabe.

2) Verkalkte Echinococcen, Cysticercen und Trichinen fand

wenn die Kapsel, wie sich aus Pruner's Worten, der das Gewebe derselben als „sehr elastisch und stark" beschreibt, schliessen lässt, in ähnlicher Weise resistent und dick ist, wie bei Pent. denticul. Auch würde ein solches Einschrumpfen eine narbige Einziehung der Leberoberfläche bedingen müssen, wovon Bilharz nichts erwähnt. Dass übrigens der Pruner'sche Parasit, der nach Pruner einen Zoll und darüber lang und zwei Linien breit ist [1]) und auch sonst wesentliche Unterschiede zeigt, mit unseren Pent. denticulat. nicht identisch sei, bedarf keiner weiteren Erläuterung.

Da nun Pruner's Beschreibung und Abbildung von den Helminthologen bisher für ungenügend zur sicheren Bestimmung dieses Parasiten erklärt wurde, und da Siebold den Beweis dafür, dass es ein Pentastomum sei, nur aus den von Bilharz gefundenen Haken ableitete, indem er diese auf denselben Parasiten beziehen zu müssen glaubte, so wird es jetzt, wo dieser Beweis nach dem so eben Gesagten wieder wegfällt, überhaupt wieder zweifelhaft, ob der fragliche Parasit ein Pentastomum sei. Immerhin bleibt diess nach den hervorstechendsten Merkmalen desselben bei weitem das Wahrscheinlichste. Man kann daher Pentastomum constrictum Siebold als „Species inquirenda" in der Reihe der Entozoën des Menschen stehen lassen.

Um betreffs einer endgültigen Entscheidung nicht auf den Zufall der Wiederauffindung dieses jedenfalls sehr seltenen [2]) Parasiten warten zu müssen, möchten wir die in der Helminthologie bewanderten Aerzte und Naturforscher, welche Italien bereisen, auffordern, die nach Pruner's Mittheilung in der anatomisch-pathologischen Sammlung zu Bologna zwischen zwei Uhrgläsern unter der Aufschrift: „In-

---

ich beim Menschen theils von der Grösse der lebenden Thiere, theils doch nur unbeträchtlich verkleinert.

1) Siebold (und nach ihm Wedl a. a. O.) giebt $\frac{1}{2}$ Zoll als Länge des Pent. constrictum an, was wohl nur ein Versehen ist, da Pruner die oben angegebenen Maasse nennt.

2) In Betreff der Häufigkeit dieses Parasiten sind Pruner's Angaben auch widersprechend. Während es nach brieflichen Mittheilungen zuerst heisst, dass er ihn in Cairo sehr häufig beobachtet habe, sagt er in seinem (auch hier als authentische Interpretation zu betrachtenden) Werke ausdrücklich, dass er ihn nur zwei Mal in den Leichen der Neger gefunden habe. Danach ist auch Wedl's Angabe, dass Pruner Pentast. constrict. oft gefunden habe, zu berichtigen.

setti trovati nel fegato d'un uomo" aufbewahrten zwei Exemplare desselben Parasiten einer genauen Untersuchung zu unterwerfen und dadurch die Frage zu entscheiden.

Ich kehre zu Pentastomum denticulatum zurück. Meine Beobachtungen sind sämmtlich den von mir am Dresdner Stadtkrankenhause angestellten Sectionen entnommen und betreffen daher nur Individuen aus den niederen Ständen. Es waren 7 Männer (3 Handarbeiter, 1 Handelsmann, 1 Zimmerpolirer, 2 Handwerksgesellen) und 2 Frauen (1 Handarbeiters Frau und 1 Almosenpercipientin), in dem Alter von 21, 44, 53, 54, 66, 68, 68, 73 und 74 Jahren, so dass also bei weitem die Mehrzahl auf das höhere Alter kommt. Sie waren an den verschiedensten, zu dem Parasiten in keinerlei Beziehung stehenden Krankheiten (Lungentuberculose, Lungenemphysem und -Oedem, Krebs u. s. w.) gestorben.

Dass das Pent. dentic. nicht blos bei uns in Dresden heimisch ist, sondern in weiteren Kreisen Deutschlands (während die Beobachtungen von Bilharz eine noch weitere Verbreitung nachweisen), geht schon aus meinen Beobachtungen hervor. Denn von den betreffenden 9 Individuen waren nur 3 aus Dresden selbst, 5 aus den verschiedensten anderen Gegenden Sachsens, 1 aus Stargardt in Preussen. Zwei davon, darunter der letztgenannte, waren nur auf der Durchreise begriffen und hatten sich gar nicht in Dresden aufgehalten, hatten also jedenfalls den Parasiten aus anderen Gegenden mitgebracht. Wichtig ist in dieser Beziehung ferner die mir von Herrn Dr. Heschl aus Wien gemachte Mittheilung, dass derselbe auch dort das Pentastomum nach meiner Angabe sogleich aufgefunden. Ich zweifle daher nicht, dass man es bald auch an anderen Orten finden wird.

Es ergibt sich ferner aus meinen Beobachtungen die überraschende Thatsache, dass Pentast. denticul. von denjenigen menschlichen Parasiten, welche die Parenchyme der Organe bewohnen (wenigstens bei uns), bei weitem der häufigste ist [1]). Vom 1. Juli 1853 bis 21. Aug. 1854 führte

---

1) Ich sehe hierbei ab von dem allerdings ebenfalls im Parenchym lebenden Acarus scabiei, insofern sich über dessen Häufigkeit, da er den menschlichen Körper meist nur auf kurze Zeit bewohnt und nach seiner Entfernung keine Spur seines früheren Daseins zurücklässt, keine mit den hier gegebenen vergleichbaren statistischen Angaben machen lassen. (Sectionsresultate sind dazu

ich am hiesigen Stadtkrankenhause 168 Sectionen aus; darunter fand sich Pentastom. denticul. 9 Mal. Es kommt also auf je 18 — 19 Leichen 1 Fall von Pent. dentic. Dagegen kam in derselben Zeit der Echinococcus nur 2 Mal (beide Male in der Leber, das eine Mal war es nur ein brutloser [Acephalocysten-] Balg), der Cysticercus nur 1 Mal zur Beobachtung [1]). Die Cysticercen fanden sich in diesem Falle in grosser Anzahl im Gehirn, den Lungen, den Herzen, den willkürlichen Muskeln, selbst einer in der Muskulatur der Zunge, nicht weit von deren Spitze. Bemerkenswerth ist, dass diese Leiche zugleich eine von denen war, in welchen ich das Pentastomum fand. Andere in diese Kategorie gehörige, noch viel seltnere Parasiten (wie Trichina spiralis und andere) wurden in diesem Zeitraume gar nicht beobachtet. Auch aus Wien wird mir die grosse Häufigkeit des Pentastomum bestätigt. Heschl fand dasselbe nämlich binnen wenigen Wochen unter etwa 20 Leichen 5 Mal. Es leuchtet ein, dass diese grosse Häufigkeit wenigstens nicht allein auf ein zufälliges Zusammentreffen solcher Fälle in diesem verhältnissmässig kurzen Zeitraum bezogen werden kann.

In den meisten Fällen (7 von 9) fand sich (bei genauester Durchsuchung des übrigen Theils der Leber) nur 1 Exemplar des Pentastomum. In einem Falle fanden sich 2,

---

vollends nicht zu benutzen.) Aus demselben Grunde hat auch ein Vergleich mit der Häufigkeit der in den offenen Höhlen und auf der Oberfläche des Körpers lebenden Parasiten, welche ihren Wohnsitz häufig wieder verlassen, wie sich dieselbe nach Sectionsresultaten darstellt, keinen besonderen Werth. Nur beiläufig erwähnen will ich, dass mir in der oben angegebenen Zeit von allen Parasiten des Menschen bei Sectionen nur Ascaris lumbricoides und der leider nur allzuhäufige Pediculus capitis häufiger vorgekommen ist, als Pentastom. denticulat. Es fand sich nämlich Ascaris lumbricoides 20 Mal, Oxyuris vermicul., Trichocephalus dispar und Taenia solium je 2 Mal.

1) Allerdings mag der Cysticercus vielleicht oft der Beobachtung entgehen, da sein gewöhnlichster Sitz die willkührlichen Muskeln sind, die bei pathologischen Sectionen meist nicht untersucht werden. Man findet ihn daher gewöhnlich nur dann, wenn er sich zugleich in inneren Organen findet. Andrerseits habe ich aber vielleicht auch das Pentastomum noch in manchen Fällen übersehen. Besonders wird man auf dessen etwaiges Vorkommen in den Lungen sein Augenmerk zu richten haben, da diess nächst der Leber der häufigste Fundort bei Thieren sind.

in einem anderen waren wenigstens 2, vielleicht auch noch mehr vorhanden (es war diess meine erste Beobachtung, bei der ich Anfangs mehrere Knötchen zerschnitten hatte, ohne sie zu untersuchen). Aus den Worten von Bilharz scheint hervorzugehen, dass er auch mehrere Exemplare in einer Leber fand.

Der Umstand, dass das Pentastomum sich bei weitem in den meisten Fällen auf der Oberfläche des linken Leberlappens findet, scheint auf die Art seiner Einwanderung hinzuweisen. Wahrscheinlich gelangt dasselbe mit irgend welchem Nahrungsmittel in den Magen, durchbohrt von hier aus die Magenwand in der Richtung nach der Leber hin, gelangt somit zunächst auf den linken Leberlappen, bohrt sich hier unter den Bauchfellüberzug ein, wird sogleich in Folge des auf das Parenchym ausgeübten Reizes eingekapselt und verlässt dann seinen einmal eingenommenen Sitz nicht wieder. Für dieselbe Einwanderungsweise spricht auch der Umstand, dass man bei Thieren das Pentast. dentic. frei auf der Oberfläche der Leber gefunden hat. So fand Gros (a. a. O.) eines kriechend auf der Oberfläche der Gallenblase des Kaninchens. — In Betreff der Nahrungsmittel, mit welchen dasselbe möglicher Weise in den Magen gebracht wird, erinnere ich daran, dass Pentast. dentic. gerade vorzüglich bei solchen Thieren gefunden wurde, welche besonders von den ärmeren Volksklassen nicht so selten genossen werden, wobei gewiss auch die inneren Organe (Leber, Lungen) oft mit gegessen werden, so bei der Ziege, dem Kaninchen (aber auch beim Rind wurde es gefunden). In Aegypten ist nach einer Mittheilung von Pruner (in dessen Naturgeschichte Aegyptens) Ziegenfleisch ein beliebter Leckerbissen der ärmeren Klassen. Hier bei uns werden junge Ziegen um die Osterzeit häufig gegessen (und zwar werden sie im Ganzen, mit den Eingeweiden verkauft). In den späteren Jahreszeiten ist das Fleisch nicht beliebt. Aber Ziegenfleisch und -Eingeweide werden dann einzeln zu sehr billigen Preisen ausgeboten und daher gewiss von den ärmeren Klassen oft genossen, wo dann die Zubereitung nicht immer die sorgfältigste sein mag. Auch mögen Ziegeneingeweide, wie mir als wahrscheinlich mitgetheilt wird, besonders auf dem Lande, wo noch häufiger Ziegen geschlachtet werden, mit zur Wurstfabrication verwendet werden, wie diess mit Schöpseingeweiden geschieht. Auf

diese Weise würde vielleicht am ersten eine Uebertragung des lebenden Thieres erklärlich sein.

Uebrigens scheint das Pentastomum im menschlichen Körper gerade keine besonders günstigen Lebensbedingungen zu finden. Denn danach, dass man dasselbe fast stets im verkalkten Zustande vorfindet (in 2 Fällen fanden sich auch grosse Cholestearingeschiebe in der Höhle der Kapsel), lässt sich wenigstens vermuthen, dass es, an seinen Wohnsitz gelangt, bald abstirbt.

Die pathologische Bedeutung dieses Parasiten ist, so weit die bisherigen Beobachtungen reichen, eine sehr geringe. In Folge seiner Kleinheit, sowie seines gewöhnlich nur vereinzelten Vorkommens bewirkt derselbe nur eine sehr unbedeutende Zerstörung des Leberparenchyms. Durch die um ihn sich bildende feste Kapsel wird überdiess das angrenzende Parenchym vor einer dauernden Reizung geschützt. Stirbt er endlich ab und geht in Verkalkung über, so stellt er nur ein ganz unschädliches Concrement dar.

Es mag hier noch daran erinnert werden, dass wir im Pentast. denticul. wieder eine Parasiten-Species gewonnen haben, welche zugleich bei Menschen und Thieren vorkommt.

Es bleibt mir endlich noch ein Punkt zu besprechen übrig, in Betreff dessen ein auffallender Widerspruch zwischen den verschiedenen Beobachtern von Pentast. denticul. besteht. Ich habe denselben, da er eine genauere Auseinandersetzung nothwendig macht, oben bei der Beschreibung des Thieres absichtlich übergangen.

Während nämlich mehrere Beobachter (Boscius, Diesing) nur die oben beschriebenen Haken sahen, fanden Creplin und Kauffmann noch vier andere, viel kleinere Häkchen, die bei Kauffmann auch recht gut abgebildet sind. Kauffmann glaubt desshalb („quum unius speciei abnormitates tantas non habuerim"), dass Diesing, der trotz sorgfältigen Nachsuchens die kleineren Haken nicht finden konnte, eine andere Species vor sich gehabt habe. Dagegen bezeichnet Diesing dieses verschiedene Verhalten nur als Varietät derselben Species, indem er unter: Pentast. denticul. (Systema helminth.) sagt: Hamuli simplices a Rudolphio gemini a Creplinio et Kauffmannio observati. Ich kann über diesen Widerspruch Aufschluss geben und zei-

gen, dass eine solche Verschiedenheit überhaupt nicht vorkommt[1]).

Die Gebilde, welche Creplin und Kauffmann als kleine Häkchen beschrieben haben, sind in allen Fällen vorhanden. Es sind aber keine Haken (Waffen des Thieres), sondern vielmehr accessorische Schutz-Apparate der grossen Haken. Sehr gewöhnlich zeigt sich die Spitze dieses Apparates in der Weise gekrümmt, dass derselbe das Ansehen eines Häkchens erhält, wie es Creplin und Kauffmann richtig beschrieben und abgebildet haben. In anderen Fällen ist aber diese Krümmung weniger deutlich oder scheint auch ganz zu fehlen, so dass dann die Identität dieses Gebildes mit jenen sogenannten „Häkchen" nicht sogleich in die Augen springt, während eine genaue Untersuchung an verschiedenen Objecten dieselbe ausser Zweifel stellt. Jedenfalls nun hatte Diesing, als er nach den kleinen Häkchen vergebens suchte, solche Objecte vor sich, an welchen diese Krümmung der Spitze undeutlich war.

Auf die richtige Deutung der in meinen ersten Fällen gemachten, auf diesen Punkt bezüglichen Beobachtungen wurde ich zuerst durch Herrn Dr. Küchenmeister hingeleitet. Derselbe theilte mir nämlich mit, dass er bei einem lebend beobachteten Pentastomum des Kaninchens ein eigenthümliches bisher nicht beschriebenes, zum Hakenapparat gehöriges Gebilde beobachtet habe. Dasselbe bestehe aus einem vom hinteren Rand der beschriebenen Stützknochen ausgehenden Chitinfaden, welcher an seinem Ende einen Apparat von der Form eines Weberschiffchens trägt, welches Küchenmeister desshalb als Navicula bezeichnet (S. Fig. 10.). Diese Navicula ist nach K. eine Decke für die Spitze des Hakens in der Ruhe, der Chitinfaden aber, der die Navicula trägt, eine Art Richtungslinie für den Haken. Diese Deutung ergab sich aus dem Verhalten dieses Apparats bei der Bewegung der Haken, indem hier jener Faden wie eine Rinne diente, in welcher der Haken

1) Was es mit den dreifachen Haken, welche Diesing erwähnt (hamuli trigemini a Mehlisio et Nordmannio observati) für eine Bewandniss hat, weiss ich nicht. Gros sagt: Les 2 ou 3 crochets suppléants, dont parlent Creplin, Mehlis, Nordmann, ne sont probablement que les supports (die Stützknochen?) des vrais crochets, was in Betreff der Creplin-Kauffmann'schen zweiten Häkchen bestimmt nicht wahr ist, vielleicht aber für die von Mehlis und Nordmann erwähnten dritten Häkchen gelten kann.

glitt, die Navicula aber sich bei Ruhe des Hakens über dessen Spitze legte (Fig. 10. *a*), während sie, wenn die Spitze vorgeschoben ward, durch die Convexität des Hakens nach hinten gedrängt wurde (Fig. 10. *b*).

Indem ich, durch diese Mittheilung veranlasst, meine Präparate in Betreff dieses Punktes von Neuem untersuchte, gelangte ich zu einer Reihe von Anschauungen, welche durch die Untersuchung der spätern Fälle noch vervollständigt wurden, und welche die Identität der Creplin-Kauffmann'schen Häkchen mit diesen Apparaten, sowie auch die Richtigkeit von Küchenmeister's Deutung derselben im Wesentlichen ausser Zweifel setzten, während ich über einige Einzelnheiten in Betreff ihres Baues abweichender Meinung bin.

Ich finde, dass von der Basis der Stützknochen eine zarte Membran entspringt, welche den im zurückgezogenen Zustand befindlichen Haken grösstentheils hinten und an beiden Seiten kappenartig überzieht (wie ich dies schon oben kurz erwähnt) und nur nach vorne offen steht (Fig. 3—5. am vollständigsten in Fig. 5.) [1]). Durch diese Oeffnung wird der Haken heraus und herein bewegt und sie sind es, welche, indem man sie früher irrig als Mundöffnungen deutete, zu dem Namen Pentastomum Veranlassung gegeben haben. Den hinteren Contour dieses kappenartigen Ueberzugs bei seitlicher Ansicht des Hakenapparats, welcher eine unmittelbare Fortsetzung des hinteren Contours der Stützknochen darstellt, sieht man im Ruhezustande des Hakens als eine scharfe Linie parallel mit dem convexen Rande des Hakens sehr nahe an demselben verlaufen. Nach meinen Beobachtungen ist es also nicht, wie Küchenmeister angiebt, „ein Faden, der die Navicula trägt." Jedenfalls besteht dieser kappenartige Ueberzug aus derselben (Horn-) Substanz wie der Haken und Stützknochen. Dafür spricht der unmittelbare Zusammenhang desselben mit den letzteren, sowie die ihm gleich den Haken und Stützknochen zukommende grosse Widerstandsfähigkeit gegen zerstörende Einflüsse (sowohl gegen die bei der Verkalkung des Thieres wirkenden, als gegen concentrirte Salzsäure). Nur ist diese Substanz hier zu einer so dünnen Membran ausgebreitet,

1) Auch diese Membran hat Kauffmann (a. a. O. Taf. II. Fig. 6) ganz gut abgebildet. Zugleich erwähnt er Muskelfasern in derselben.

dass sie nur einfache, besonders nach vorn sehr zarte Contouren zeigt, und sich leicht faltet, woraus sich ein von den anderen Horngebilden verschiedenes mikroskopisches Ansehen ergiebt. (Ganz dasselbe gilt wohl auch von der ganzen Körperhaut des Thieres.) Dieser membranöse Ueberzug geht nun zuletzt wieder in ein aus dickerer Hornsubstanz bestehendes Gebilde über, das daher das steife Ansehen, die dunkeln Contouren und die glänzende Oberfläche der anderen Horngebilde zeigt (Fig. 3—8). Es ist diess die von Küchenmeister sogenannte Navicula. Dieselbe liegt zum grösseren Theil wie ein Schiffchen auf der Spitze des (zurückgezogenen) Hakens, läuft aber zuletzt in eine ziemlich feine, ringsum geschlossene hohle Spitze aus, in welche die äusserste Spitze des Hakens hineingeschoben zu werden scheint, wie ein Dolch in seine Scheide (Fig. 4. an den beiden vorderen Haken). Dieses spitze Ende der Navicula ist sehr gewöhnlich mehr oder weniger gekrümmt und stellt eben dadurch die Creplin-Kauffmann'schen Häkchen dar (Fig. 4. 5. 6. 8.). Liegt die Navicula gerade über der Spitze des Hakens, wie diess besonders auf einem meiner Präparate zu sehen ist (Fig. 4.), so erscheint die (nach derselben Seite wie der Haken gekrümmte) Spitze der Navicula nur wie eine Verlängerung der Hakenspitze, so dass man die erstere leicht übersehen kann. Auch scheint die Spitze des Navicula leicht abzubrechen, wie ich auf einigen Präparaten sehe (Fig. 3. 7.); man wird dann ebenfalls vergeblich nach den Häkchen suchen, während der übrige Theil des Apparates deutlich vorhanden ist.

Auf den Präparaten, auf welchen nur Bruchstücke des Thieres zu sehen sind, die isolirten Haken u. s. w., sitzt die Navicula, wo sie nicht ganz vom Hakenapparat getrennt ist, meist an irgend einer Stelle der Convexität des Hakens auf, und zwar so dass ihre Spitze in umgekehrter Richtung, als der Haken gekrümmt ist; es scheint also hier die Navicula in Vergleich zu der erstbeschriebenen Lage umgedreht zu sein (Fig. 5—8.). Da ich diese gegenseitige Lagerung der Navicula und des Hakens an vielen Haken ganz in gleicher Weise finde, da auch Kauffmann dieselbe erwähnt und abbildet, so glaubte ich, dass sie schon im Leben des Thieres bei einer gewissen Stellung der Haken, wahrscheinlich bei deren Vorstreckung, vorhanden sein möge. Da mir aber Küchenmeister mittheilt,

dass eine solche Stellung im Leben bei Bewegung der Haken nicht wahrgenommen, dass dabei die Navicula vielmehr bloss zurückgedrängt werde, so muss man annehmen, dass diese Lagerung erst in Folge der Ablösung des gesammten Hakenapparates aus dem Zusammenhang mit den benachbarten Theilen, also nur beim Präpariren entstehe, wie Küchenmeister dies will (und auch Kauffmann anzunehmen scheint). Nur kann ich die Ansicht Küchenmeister's nicht theilen, dass die häkchenförmige Krümmung des Endtheils der Navicula auch erst beim Präpariren entstehe. Denn ich fand diese Krümmung nicht nur an den aus ihrem Zusammenhang gelösten Hakenapparaten, sondern auch besonders schön ohne Trennung derselben aus dem Zusammenhang und noch vor Anwendung irgend welchen Drucks auf dem in Fig. 4. abgebildeten Präparate. Vielleicht mag diese Krümmung der Spitze in manchen Fällen nicht so deutlich ausgeprägt sein; doch finde ich dieselbe auf Küchenmeister's Abbildung an einer Navicula auch angedeutet (Fig. 10. *b*.).

Ich halte also mit Küchenmeister die Navicula für eine Decke der Spitze des Hakens in der Ruhe. Es ist für mich ferner ebenfalls der membranöse Ueberzug des Hakens, welcher die Navicula trägt, eine Art Rinne, in welche der Haken sehr genau eingepasst ist, so dass deren hinterer Contour bei der Bewegung des Hakens als Richtungslinie für denselben dient. Dagegen weiche ich darin von Küchenmeister ab, dass ich die häkchenförmige Bildung der Navicula nicht für ein Kunstprodukt, sondern für die normale Form derselben halte, und dass nach mir die Navicula nicht durch einen Chitinfaden, sondern durch einen lappenartigen Ueberzug der Haken getragen wird.

Die in Rede stehenden Apparate sind somit zuerst von Creplin und Kauffmann gesehen, beschrieben und von Letzterem abgebildet, in ihrer physiologischen Bedeutung aber nicht erkannt worden. Später hat Gros (a. a. O.) dieselben auch, freilich sehr unvollkommen abgebildet, aber gar nicht beschrieben. Dagegen hat Küchenmeister zuerst ihr Verhalten zu den Haken bei der Bewegung derselben am lebenden Thier beobachtet und danach ihre functionelle Bedeutung richtig erkannt. Dass aber in der That die Beobachtungen von Creplin und Kauffmann einerseits und von Küchenmeister andrerseits, welche dem ersten Anschein

nach verschiedene Gegenstände zu betreffen scheinen, sich auf ein und dasselbe Gebilde beziehen, ist durch meine hier mitgetheilten Beobachtungen erwiesen.

Zur Orientirung für die mit der Helminthologie nicht genügend vertrauten Aerzte füge ich noch einiges über die Stellung unseres Parasiten im zoologischen System bei [1]). Die Pentastomen (von Anderen, in neuester Zeit besonders von van Beneden, Linguatulae genannt, welcher überdies ältere Name allerdings, wie van Beneden mit Recht sagt, insofern passender erscheint, als der von Rudolphi gewählte Name Pentastomum auf einem anatomischen Irrthum beruht) wurden von Rudolphi seiner Ordnung der Trematoden (Saugwürmer) zugetheilt. Dieser Classification folgend hat auch noch Wedl in seiner pathologischen Histologie des Pentastom. constrictum unter den Trematoden aufgeführt. Neuere genaue anatomische Untersuchungen, vorzüglich von van Beneden, haben aber nachgewiesen, dass den Pentastomen eine viel höhere Stelle in der Thierreihe gebührt. Eine genaue Untersuchung der Geschlechtsorgane bewies die vorher wiederholt bezweifelte Thatsache, dass die Pentastomen getrennten Geschlechts sind. Sowohl durch den sehr abweichenden Bau der Geschlechtsorgane, als besonders durch das sehr entwickelte Nervensystem, sowie durch das Vorhandensein von quergestreiften Muskelfasern unterscheiden sie sich sehr erheblich von allen übrigen Helminthen. Die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale aber liefert die Entwicklungsgeschichte. Die dem Ei entschlüpfenden jungen Pentastomen zeigen nämlich zwei Paare gegliederter, beweglicher, der Locomotion dienender Appendices, welche bei keinem Helminthen gefunden werden, dagegen denen der Articulaten, und zwar zunächst der Crustaceen analog sind. Unter diesen aber stehen sie am nächsten den Lernäen. Die Pentastomen gehören also gar nicht zu den Würmern (Helminthen), sondern zu den Articulaten, und reihen sich demnach unter die thierischen Parasiten des Menschen zunächst an die Milben an. Somit sind die Pentastomen unter den in den tieferen Thei-

---

1) S. van Beneden a. a. O. und Virchow's Uebersicht der menschlichen Parasiten in dessen Handbuch der spec. Pathol. u. Ther. p. 364.

len des Körpers, entfernt von dessen Oberfläche, lebenden Parasiten die am höchsten organisirten.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Linker Leberlappen, auf dessen Oberfläche ein in seine Kapsel eingeschlossenes Pentast. dentic. zu sehen ist. Natürliche Grösse.

Fig. 2. und 3. Ein andrer Fall von Pentast. dentic.

Fig. 2. stellt das aus der Kapsel hervorgehobene Concrement dar, an welchem am Hinterende ein Stück abgebrochen, übrigens aber nichts verletzt ist.

a. Die Länge des Concrements.

b. Das Concrement mit der Loupe vergrössert.

c. Die Umrisse des Concrements. Am Vorderende sind zwei vorstehende, noch in Kalksalze eingehüllte Hakenspitzen, am Hinterende am Rücken einige kurze vorstehende Stacheln zu sehen, Vergröss. 45.

Fig. 3. Dasselbe Thier nach Entfernung der Kalksalze durch Salzsäure. Die Form des abgebrochenen Hinterrandes ist durch die unterbrochene Linie bezeichnet. Am Kopfende sieht man die Mundöffnung und den gesammten Hakenapparat, die 4 Haken mit den 4 Stützknochen, die Haken im Ruhezustand. Der kappenartige Ueberzug der Haken ist bei allen mehr oder weniger, bei zweien nur durch seinen hintern Contour bemerklich. Die Navicula fehlt an einem Haken (die äussere Körperfläche war hier offenbar verletzt); an den übrigen ist sie deutlich sichtbar, zeigt aber keine häkchenförmige Krümmung ihrer Spitze; an der einen zeigte das Ende bei starker Vergrösserung ein Ansehen, als sei die Spitze abgebrochen. Auf der Körperoberfläche sieht man stellenweise die Stachelreihen als fein punktirte Querstreifen angedeutet; auf der übrigen Fläche sind sie wegen nicht genügender Durchsichtigkeit des Präparats nicht kenntlich. Vergr. 50.

Fig. 4. Kopfende von Pentast. dentic. von einem dritten Falle. Die Stachelreihen sind sichtbar, die Stigmen nur an einzelnen Stellen. Der Hakenapparat ist, bis auf den Mangel der Navicula an zwei Haken, vollständig. Bei den beiden anderen Haken liegt die Navicula über

der Spitze des Hakens; die gekrümmte Spitze der Navicula ragt über die Spitze des Hakens vor. Der kappenartige Ueberzug ist bei allen durch seine Contouren kenntlich; bei einem stellt der hintere Contour eine geschlängelte Linie dar (wahrscheinlich weil die Membran in Folge des Abreissens der Navicula ihre Spannung verloren). Die Haken sind zurückgezogen. Die Mundöffnung ist sichtbar. Vergr. 100.

Fig. 5—8. Abgelöste Hakenapparate von verschiedenen Individuen. In Fig. 8. fehlt der Stützknochen. In Fig. 5. ist der kappenartige Ueberzug vollständig zu sehen; in Fig. 6—8. ist er auch zu sehen, aber mehr oder weniger verletzt. Die Navicula ist in verschiedener Lage bei allen zu sehen, in Fig. 5. 6. 8. mit hakenförmig gekrümmter, nach hinten gerichteter Spitze; in Fig. 7. ist die Spitze, wie die kleine ringförmige Bauchfläche zeigt, abgebrochen. Vergr. 150.

Anm. Die Haken in Fig. 4—8. sind sämmtlich nach den genauen Messungen eines jeden einzelnen mit mathematischer Genauigkeit gezeichnet, so dass dieselben sowohl in Betreff der Form als der Grösse vollkommen treue Bilder der Haken darstellen.

Fig. 9. Schema eines Hakens, nach den im Text angegebenen Mittelwerthen der verschiedenen Dimensionen construirt. Vergr. 150.

Fig. 10. Hakenapparate von Pentastomum. Nach Dr. Küchenmeister's mir gütigst überlassener Abbildung copirt. *a.* Die Haken zurückgezogen, die Spitze von der Navicula bedeckt. *b.* Die Haken mässig vorgestreckt.

Fig. 11. Stücke der Körperhaut von Pentastom. dentic. mit den Stacheln und Stigmen.

a. Vergr. circa 100.

b. Vergr. 230.

c. Dieselbe Vergr. Die Stacheln sind länger als bei *b.*

Ueber den Mechanismus der Vorderarmluxation nach hinten.

Von

Dr. Emil Fisch

in Herisau.

„Eine Verrenkung — Luxatio — ist die Ausweichung eines beweglichen Knochens aus seiner natürlichen Gelenkverbindung, und unterscheidet sich von dem Auseinanderweichen der unbeweglich mit einander verbundenen Knochen (Diastasis)." [1])

Ein wesentlicher Punkt für die Chirurgie ist es, die Bewegungen des Gliedes zu untersuchen, durch welche eine Verrenkung zu Stande kommt, und in Bezug darauf spricht sie von einem Fall, Stoss, überhaupt von einer unzweckmässigen, dem Gliede von aussen mitgetheilten Bewegung in der und der Weise, durch welche eine Luxation erfolgt sei und in der Regel erfolgen müsse. Der Chirurg, indem er ein möglichst rationelles Verfahren bei der Reduction von Verrenkungen anstrebt, bemüht sich um die sichere Erkenntniss jener Momente namentlich darum, weil er ganz richtig annimmt, dass das luxirte Gelenkende wieder auf dem nämlichen Wege zurückgehen müsse, auf dem es aus seiner natürlichen Verbindung hinausgetreten; er geht aber darin zu weit, wenn er als oberste und durchgehende Norm zum Behuf der Reposition „die Ausführung der luxirenden Bewegungen des Gliedes in umgekehrter Ordnung" aufstellt. Zum richtigen Verständniss einer Luxation, sowohl in Betreff ihrer Entstehung als auch der zweckmässigsten Einrenkungsmethode, darf man nur die anatomischen Verhältnisse im Gelenk selbst berücksichtigen; man kennt erst dann die eigentlich im Gelenk wirksamen luxirenden Momente; und die sogenannten luxirenden Bewegungen, wie

1) Chelius, Chirurgie. 1. Band, 2. Abthlg. 1843. pag. 627.

Stoss, Fall u. s. f., erscheinen alsdann nur als Nebensache, welche jene die Contiguität des Gelenks aufhebenden Momente erst setzen und der verschiedensten Art sein können.

Ebenso ist auch der Streit über die bei der Einrichtung auszuführenden Bewegungen ein unfruchtbarer, so lange derselbe sich nur um die Art dieser Bewegungen dreht und nicht die durch dieselben in dem Gliede zu setzenden Veränderungen als das Wesentliche auffasst. Die bei der Reduction auszuführenden Bewegungen haben ja nur den Zweck, gewisse, die Luxation aufhebende Momente innerhalb des Gelenkes zu setzen; welches aber diese Momente seien, erläutert uns nur die Berücksichtigung der anatomischen Verhältnisse, so wie wir durch diese auch belehrt werden, dass jene zur Einrenkung erforderlichen Bewegungen oft die verschiedensten sein können. d. h. es lassen sich in Bezug auf die Bewegungen zur Reduction eben so wenig bestimmte Regeln aufstellen, wie über die Bewegungen zur Erzeugung der Luxation. Bei ganz verschiedenen Vorschriften können daher gleichwohl alle einzelnen Autoren Recht haben, sofern wir den Erfolg der Einrenkungsversuche berücksichtigen, zumal wenn wir ja sehen, dass durch die verschiedensten, oft scheinbar sich widersprechenden empirischen Methoden für die Einrichtung derselben Art von Verrenkung der Heilzweck erreicht wird. Dieser scheinbare Widerspruch löst sich bei der Beobachtung, dass in allen diesen Methoden die wesentliche Bewegung bei den Reductionsmanipulationen in hinlänglicher Intensität als zufällige Nebenwirkung mitangebracht wird, wie z. B. die in praxi kaum oder gar nicht berücksichtigte, indessen bei allen Hüftgelenkverrenkungen sehr wesentliche Abduction, welche eben durch die sog. chirurgische Extension, durch die Art der Fixation des Beckens oder durch das oft angewandte Hinunterdrücken der entsprechenden Schulter gewöhnlich als Nebenwirkung gegeben wird.

Bei dem Geschehen der Luxation sowohl als auch deren Einrenkung kommen die nämlichen anatomischeu Momente in Kraft. Es soll nun gezeigt werden, auf Grund einer streng anatomischen Anschauung, wodurch Verrenkungen überhaupt zu Stande kommen und wodurch die Möglichkeit der zweckmässigen Einrichtung im Allgemeinen bedingt ist.

Die Entstehung jeder Luxation und jeder Reduction beruht auf der Einwirkung zweier Momente, eines ablösenden und eines verschiebenden Moments: in beiden Fällen nämlich treten beide Knochenenden in eine andere Contiguität, und deshalb muss zuerst die bestehende Art der Contiguität aufgehoben werden und sodann eine Verschiebung in die neue Form der Contiguität eintreten.

Bei dem Geschehen der Luxation wird meistens zuerst eine normale Bewegung des Gliedes bis an ihr Ende geführt, welches gewöhnlich dadurch bezeichnet wird, dass solche Stellen der Oberflächen beider Knochenden, die nicht mehr Gelenkfläche sind, in Berührung treten. Dieser Berührungspunkt wird sodann das Hypomochlion, um welches durch Fortsetzung der gleichen oder Eintritt einer neuen Bewegung die Contiguität der Gelenkflächen so weit aufgehoben wird, dass die förmliche Verschiebung nun keinen zu bedeutenden Widerstand an harten oder weichen Theilen mehr findet, und der in Dislocation begriffene Gelenktheil dadurch dem zweiten, eigentlich verschiebenden, luxirenden Momente preisgegeben wird, welches eine bleibende falsche Lagerung der Gebilde erzeugt. Uebrigens kann die lösende Gewalt auch ohne Bildung eines neuen Hypomochlions einwirken, wenn sie z. B. als Zerrung des ganzen Gliedes auftritt, wodurch die Gelenkflächen direct von einander gezogen werden.

Was die verschiebende Gewalt anbetrifft, so kann diese bestehen im Fortwirken desjenigen Moments, welches schon ablösend gewirkt hat, ferner in einer neu auftretenden Gewalt oder in Muskelwirkung. Durch diese Einwirkungen wird in erster Linie die eigentliche Luxation, in zweiter Linie die sog. secundäre Lagerung erzeugt.

Die Wirkung jener ersten, ablösenden Bewegung entspricht im Allgemeinen der sog. Subluxatio oder Distorsio der Chirurgen, die beiden Momente zusammen bringen die complete Luxation zu Stande.

Bei der Reposition oder Reduction ist es Zweck, die falsche Contiguität beider Knochenenden zu lösen, was durch die Anwendung ähnlicher Momente erzeugt werden kann, die auch bei der Entstehung der Luxation als „ablösende“ einwirken; sodann müssen die „verschiebenden“ Momente thätig werden, und zwar soll das Uebereinander-

verschieben der Knochenenden bis auf den Punkt geschehen, da die manuelle Reduction, unterstützt durch den Luftdruck und den Muskelzug, die normale Contiguität der betroffenen Theile wieder herstellt. Für die beiden Zwecke des Lösens und des Verschiebens oder des einen oder des anderen derselben wird häufig die sog. Extension angewendet. Da wir in dem Folgenden den Ausdruck „Extension" wiederholt gebrauchen werden und derselbe zweierlei Sinn hat, so wollen wir zur Vermeidung von Unklarheit immer die Worte „anatomische Extension" und „chirurgische Extension" anwenden: unter chirurgischer Extension verstehe ich diejenige Krafteinwirkung, bei welcher eine Dehnung in der Richtung der Axe des Gliedes bis wenigstens zur normalen Länge des Gliedes Statt findet, während anatomische Extension diejenige Krafteinwirkung bezeichnet, welche immer in der Fortsetzung der Flexionsebene nach der Extensionsseite des Gliedes hin thätig ist.

Nach diesen allgemeinen Andeutungen über den Mechanismus der Verrenkungen und deren Einrichtung will ich nun auf die Luxationen des Vorderarms näher eingehen und zwar in specieller Berücksichtigung der Verrenkung nach hinten als der gewöhnlichsten und wichtigsten. Es bestimmen mich hiezu verschiedene Gründe: über die wichtigeren Gelenke, so namentlich über die Contiguitätsstörungen im Coxalgelenk, sind schon ziemlich vollständige Untersuchungen gemacht worden, unter welchen wesentlich diejenigen von Hermann Meyer[1]) durch ihre stricte anatomisch-physiologische Auffassung und Darstellung bezüglich des Mechanismus der Entstehung und der zweckmässigsten Einrenkung der Hüftgelenkluxationen sich auszeichnen. Nächst dem Hüftgelenk bieten eben die Verrenkungen des Ellenbogens wohl das grösste Interesse, einerseits weil sich die oben erläuterten allgemeinen Gesetze einfach und klar in diesem Gelenke darstellen lassen, andererseits weil Verletzungen dieser Ar-

---

1) Versuche über die Verrenkungen des Hüftgelenkes und deren Einrichtung von Prof. Dr. Hermann Meyer in Zürich. Diese Zeitschrift 1850. pag. 269—287.

ticulation wegen des complicirteren Baues derselben von grossem Belange sind: unter diesem Verletzungen aber haben gerade die Luxationen und deren Einrichtung noch nie eine analoge Deduction erfahren.

Man mag mich hier an die gerühmten, darauf sich beziehenden Experimente von Roser [1]) erinnern, welchen z. B. in der Prager Vierteljahrsschrift in einer Abhandlung von Dr. Streubel [2]) über die Ellenbogenluxationen und durch Dr. Weber [3]) in Hannover bei Gelegenheit einer Mittheilung eines einzelnen exquisiten Falles besonders lebhafter Beifall gespendet wird; ich habe hierauf nur zu erwiedern, dass auch in diesem Aufsatze von Roser die consequente Durchführung einer klaren physiologischen Grundanschauung gänzlich vermisst werden muss, wie ich im Verfolge bei Besprechung dieser einzelnen Fälle darzuthun Gelegenheit haben werde.

Nach Roser's Versuchen entsteht die Luxation des Vorderarms nach hinten durch die „Combination zweier Bewegungen", einer übermässigen Streckung mit gleich darauf folgender Beugung desselben.

Prüfen wir diesen Satz auf dem Wege des Experiments, so finden wir, dass durchaus keine Luxation zu Stande kommt, wenn man eine Hyperextension und gleich nachher eine Beugung des Gliedes ausführt; es werden nur die Bänder (ligam. lateralia) zerrissen und die ursprüngliche Contiguität der Knochenenden sodann wieder hergestellt; es findet also hier nur eine Distorsio Statt, wie es auch leicht erklärlich ist. Bei der Ueberstreckung ist nämlich zuerst die Drehaxe des Ellenbogengelenks Hypomochlion der Bewegung, bis das Maximum der Streckung erreicht und das Olecranon in der Fossa supratrochlearis posterior fixirt ist; eine weitere Bewegung in der gleichen

---

1) Experimente über den Mechanismus der Vorderarmluxationen. Archiv für physiologische Heilkunde, herausgegeben von Roser und Wunderlich in Tübingen. 3. Jahrgang. Stuttgart 1844. pag. 185—193.

2) Ellenbogenluxationen von Dr. Streubel in Leipzig. Prager Vierteljahrsschrift für die praktische Heilkunde. 7. Jahrgang 1840. I. Band. pag. 1—36.

3) Ein Fall von Vorderarmluxation. Mitgetheilt von Dr. Weber zu Hannover. Archiv für physiologische Heilkunde, 4. Jahrgang. I. Heft. Stuttgart 1848. pag. 279—281.

Richtung (Ueberstreckung) findet dann an dem fixirten Olecranon ihr Hypomochlion und entfernt, sofern sie mit der nöthigen Kraft ausgeführt wird, die Gelenkflächen der Ulna und des Humerus von einander, wobei die Ligam. lateralia zerrissen werden. Folgt auf diese Ueberstreckung wieder eine Flexion, so geht diese zuerst um den Drehpunkt des Olecranons, bis die Gelenkflächen wieder in normaler Berührung sind, und hernach um die Drehaxe des Processus cubitalis humeri, und eine Luxation ist nicht vorhanden: eine solche Entfernung der Gelenkflächen von einander mit schnell nachfolgender Reposition wird aber eben als einfache Distorsio bezeichnet.

Aus dem Gesagten ist deutlich, dass allerdings die Ueberstreckung eine genügende lösende Gewalt ist, dass dagegen die Flexion nicht als verschiebende Gewalt wirken kann: als solche kann nur ein Rückstoss gelten und zwar ein Rückstoss in der Richtung der Axe des Arms, welcher in Hyperextension sich befindet, indem nur eine solche rückstossende Bewegung im Stande ist, den frei abgelösten Processus coronoides ulna hinter die Trochlea humeri zu bringen. Wir können also nur eine rückstossende Bewegung, welche auf den in Ueberstreckung befindlichen Arm ausgeführt wird, als eigentlich luxirendes, verschiebendes Moment betrachten.

Der eben ausgesprochene Satz findet seine vollständige Bestätigung in dem Zustandekommen einer Luxation des Unterarms nach hinten durch einen Fall auf die Hand; bei diesem kann die Verrenkung nur dadurch entstehen, dass die Schwere des Körpers, durch den Fall in ihrer Wirkung verstärkt, als überstreckende Gewalt thätig ist und der Rückstoss, welchen der Vorderarm vom Boden erhält, als verschiebende Gewalt auftritt.

Wenn dieser Ansicht entgegen manche Autoren als Bedingung für die Entstehung dieser Luxation durch den Fall annehmen, dass dabei der Arm in mässig gebogener Stellung sich befinden müsse, so ist es deutlich, dass sie eine solche Annahme ohne weitere Begründung hinstellen; es ist ja unmöglich, nach geschehenem Falle von dem Patienten so genaue Rechenschaft über alle seine Bewegungen erhalten zu können, dass man auf seine Aussagen wissenschaftliche Sätze bauen dürfte. Wer übrigens die anato-

mischen Verhältnisse des Ellenbogensgelenks genau kennt, sieht leicht ein, dass auch bei flectirtem Arm allerdings eine Luxation muss zu Stande kommen können, dass diese aber nicht eine reine, sondern eine durch Fractur complicirte Verrenkung sein wird, indem bei diesem Vorfall, „wo der Humerus durch die Schwere des Körpers nach vorn und der Vorderarm nach hinten getrieben wird", die Luxation nur durch vorgängige Fracturirung des Processus coronoideus ermöglicht ist.

Diese Controverse der Autoren, von welchen bei dem Fall auf die Hand die einen die „übermässige Streckung", die anderen eine „mässig gebogene" Lage des Armes als massgebend zur Erzeugung der Luxation nach hinten betrachten, benutzt Roser, um durch Combination beider Meinungen zu gleicher Zeit eine conciliatorische Ansicht aufzustellen und eine Stütze für seine Theorie der „Hyperextension mit nachfolgender Flexion" zu gewinnen. Dem aufmerksamen Leser seines Aufsatzes kann es jedoch nicht entgehen, dass seine Beweisführung gekünstelt und nicht überzeugend ist.

Roser gibt nun an, dass er durch übermässige Streckung und nachfolgende Beugung eine Luxation zu Stande bringen könne, woran wir, da er sich auf Experimente stützt, keineswegs zweifeln dürfen. Wiederholt man seine Versuche nach Vorschrift, so gelingt es auch meistens, zu dem bezeichneten Resultate zu gelangen; es muss daher, da die Verrenkung durch eine reine Flexion theoretisch durchaus unmöglich ist, in diesen Fällen offenbar der schon oben in die allgemeinen Bemerkungen aufgenommene Satz seine Anwendung finden, dass nämlich, wie bei principiell etwas ungenauen Einrichtungsmethoden doch die vollständige Reduction oft erzielt wird, so auch die Methode, diese Luxation durch die vorgeschriebenen Manipulationen zu erzeugen, rücksichtlich des Erfolges nur darum sich bewährt habe, weil bei Ausführung jener an sich mehr unwesentlichen Bewegungen zufällig und unbewusst das wesentliche Moment mit angebracht wird, d. h. es hat Roser bei seinen Versuchen, in welchen er nach vorgängiger Hyperextension durch Beugung eine Verrenkung nach hinten zu Stande brachte, als zufälliges Moment eine rückstossende Bewegung in seine flectirenden Bewegungen aufgenommen —, und allerdings verbindet sich eine solche leicht

mit einer Beugung, sofern diese letztere rasch ausgeführt wird. Die Luxation kommt nämlich in diesen Fällen dadurch zu Stande, dass die Hand des Experimentators nicht in dem die reine Flexion bezeichnenden Kreisbogen geführt wird, sondern in einer Sehne dieses Bogens; die Richtung dieser Sehne hinwiederum lässt sich als Resultirende zerlegen in zwei Componirende, deren eine in der Richtung des Kreisbogens wirkt und deren andere in radialer Richtung gegen das Centrum der Bewegung, gegen den Ellenbogen hingeht. Diese leztere, radial oder centripetal wirkende Componente ist unsere rückstossende Gewalt, und ihre Theilnahme an der hastigen Flexionsbewegung erklärt das Zustandekommen der Luxation nach hinten in den Roser'schen Versuchen und erklärt zugleich, in welcher Weise diese Experimente ausgeführt werden müssen, um zu Roser's Resultaten zu führen.

Weber glaubt durch die von ihm mitgetheilte Erfahrung Roser's Sätzen eine wesentliche Unterstützung gewähren zu können, befindet sich aber hiebei in einem doppelten Irrthum, indem er für's Erste Roser's Theorie ohne Weiteres acceptirt und zweitens den von ihm veröffentlichten Fall für eine den Roser'schen Versuchen entsprechende Erfahrung hält. Der Mechanismus der Luxation in dem von ihm mitgetheilten Falle ist nämlich ein ganz anderer als derjenige in Roser's Experimenten, und Weber verwechselt eine kräftige Extension durch thätige Wirkung des m. triceps mit einer durch äussere Gewalt erzeugten Ueberstreckung, wie sich aus der Darstellung seines Falles leicht ergibt: „Ein junger Mann (*A*) hält seinen Arm gestreckt vom Leibe und überlässt ihn nun einem Anderen (*B*) zum Versuche, denselben in Flexion zu bringen. Nachdem dieser Leztere es versucht hat, durch allmäligen Druck und Kraftaufwand den stark extendirten Arm zu beugen und zwar ohne Erfolg, führt er mit der rechten Faust einen derben Schlag auf den Ellenbug und versucht rasch den Arm zu flectiren: es gelingt ihm diess, aber zugleich ist der Vorderarm nach hinten luxirt."

Die Verrenkung kann in diesem Falle auf zwei Arten zu Stande gekommen sein: verschiebende Gewalt war jedenfalls das in der hastigen, raschen Flexion gegebene rückstossende Moment, unterstützt durch die Wirkung des

stark gespannten m. triceps, die Lösung fand aber nicht durch Ueberstreckung um das Olecranon als Hypomochlion Statt, wie diess der Fall ist in Roser's Versuchen, sondern durch directes Abheben und zwar entweder durch den Schlag auf den Unterarm, wobei die festgehaltene Hand des *A.* Hypomochlion war, oder durch die Flexionsbewegung, wobei die durch den Schlag auf den Vorderarm aufgedrückte Faust des *B.* oder vielmehr die Berührungsstelle derselben mit dem Vorderarm der Drehpunkt wurde. Das lösende Moment war hier also ein ganz anderes als im Roser'schen Versuch.

Was die Einrenkung anbetrifft, so stützt Roser seine Methode auf seine Versuche und auf den Satz, dass der verrenkte Knochen auf demselben Wege wieder zurück muss, auf dem er hinausgeglitten ist: „es soll nämlich das Glied zuerst wieder in die Stellung der Hyperextension gebracht und nun die Flexion in der Art vorgenommen werden, dass man dabei das Olecranon etwas nach vorn drängt und dass die Axe des Vorderarms senkrecht auf die Rolle des Ellenbogengelenks fällt", d. h. es soll nach Roser auch bei der Reposition Hyperextension mit nachfolgender Flexion des Gliedes das zweckmässigste Verfahren sein.

Vom anatomischen Standpunkte aus ist indess die Bedingung zu erfüllen, dass der Processus coronoideus zuerst frei gemacht, gelöst, und das obere Ende des Vorderarms so weit nach unten geschoben werde, dass es wieder mit dem Processus cubitalis humeri in normale Contiguität tritt.

Berücksichtigen wir die verschiedenen Momente, durch welche die Lösung erzielt werden kann, so finden wir, dass es die nämlichen drei Arten der Lösung sind, welche wir in den obigen Fällen für das Zustandekommen der Luxationen kennen gelernt haben. Der Unterschied dieser drei Momente ist bedingt durch die Lage des gewählten Hypomochlions.

1. Methode. Die äussere Gewalt wirkt auf eine beliebige Stelle des Vorderarms, und zwar haben wir als Bewegung die anatomische Extension: Hypomochlion ist dabei das Olecranon.
2. Methode. Die einwirkende Kraft, deren Richtung der Flexion entspricht, hat die Hand zum Angriffs-

punkt, wobei eine beliebige Stelle des Vorderarms als Drehpunkts fixirt ist: so wird diese Stelle zum Hypomochlion bei den gewöhnlichen Reductionsmethoden durch Festhalten, Brechen über das Knie, um einen Bettpfosten u. s. f.

3. Methode. Die einwirkende Gewalt hat zum Angriffspunkt eine beliebige Stelle des oberen Theiles des Vorderarms, welche durch sie rückwärts gezogen wird, während zugleich der Oberarm fixirt sein oder nach vorn gezogen werden muss; die Hand des Patienten dient als Hypomochlion.

Die Controversen über die richtigste Methode sind also unnütz, indem die Einrenkung gelingen muss, sofern nur auf irgend eine dieser drei Arten die Lösung geschieht; die chirurgische Extension wirkt hernach als verschiebendes Moment. Allerdings kann es hingegen zweifelhaft sein, welches das zweckmässigste Verfahren sei, d. h. diejenige Methode, welche mit dem geringsten Kraftaufwand und dem einfachsten Apparate unter entsprechender Schonung des Patienten die Reduction bewerkstelligt: darüber lassen wir die chirurgische Erfahrung urtheilen.

Zur Kenntniss des gelben Flecks der Netzhaut.

Von

Prof. Dr. Bergmann

in Rostock.

In Folge der schönen neuern Arbeiten über die Netzhaut des Auges sind Manche wieder dahingekommen, in den Elementen der Jacob'schen Haut die percipirenden Organe des Auges zu suchen. Diese Ansicht, welcher auch Untersuchungen mit dem Augenspiegel zu Gute gekommen sind [1]), stützt sich sonst auf anatomische Daten: Zusammenhang von Ganglienkörpern mit Opticusfasern der Netzhaut [2]) und Zusammenhang von Ganglienkörpern mit Fasern, welche sich von den Elementen der Stäbchenschicht zu ihnen fortpflanzen. — Ehe ich durch eigne Untersuchungen dieser Auffassung näher gekommen war, fand ich doch ein Argument zu Gunsten derselben in dem Umstande, dass sie sich so vortrefflich mit der Auffassung der Stäbchenschicht als eines katoptrischen Apparates vereinigen lässt. Meines Wissens ist dieser Grund noch nicht benutzt worden; ja ich finde dass Kölliker in der Vertheidigung der percipirenden Function der Stäbchenschicht die katoptrische verwirft, ohne gewahr zu werden, dass ja durch erstere Annahme eben die Schwierigkeiten beseitigt werden, welche er gegen die zweite erhebt. Von diesen Einwürfen (Mi-

---

1) van Trigt, Nederlandsch Lancet. 3e ser. Jaarg. 2. p. 411.

2) Diese Thatsache habe ich kürzlich constatiren können. In einer menschlichen Netzhaut, welche 6—7 Stunden nach dem Tode in schwache Chromsäure gelegt und 24—28 St. später untersucht wurde, liessen sich die Ganglienkörper mit ihren Fortsätzen vortrefflich isoliren. Einige der letztern hatten die Beschaffenheit der Opticusfasern der Netzhaut und namentlich fand ich eine solche Faser von 0,2‴ Länge an einem sehr grossen Ganglienkörper (von 0,02‴ im längsten Durchmesser).

krosk. Anat. II. 2. S. 692) erscheint nämlich der erste [1]) in der That schlagend, sobald man sich die lichtempfindenden Punkte an der innern Netzhautfläche, oder überhaupt nicht ganz nahe an oder in der Stäbchenschicht vorstellt. Die Lichtkegel, deren Basis der Grösse der Pupille entspricht (ja wegen des Verlaufes der Strahlen durch die Linse noch etwas grösser angenommen werden müsste) würden in der That, wenn ihre Spitzen auf der Innenfläche der Netzhaut ständen, noch vor erreichter Stäbchenschicht so weit divergiren, dass ein genaues Zurückwerfen des Lichtes auf dieselben Punkte, welche es beim Eintritte in die Netzhaut traf, nicht möglich wäre. Ich halte mich nicht bei Erwägungen dessen auf, was etwa gegen diesen Einwurf sonst wäre vorzubringen gewesen: für Jeden, welcher die percipirende Function in die Stäbchenschicht verlegt, und demgemäss die Lichtkegel sich hier zuspitzen lässt, fällt dieser Einwand einfach hinweg. So lange kein Einwand von physikalischer Seite gegen die katoptrische Function erhoben werden kann, wird man annehmen dürfen: die empfindenden Theile werden bei den tapetirten Augen zwei Mal genau von demselben Lichte durchströmt.

Allerdings verlöre die Berufung auf die eigenthümliche Form und physikalische Beschaffenheit der Bacilli und Coni an Bedeutung in der erwähnten Rücksicht, wenn man sich den empfindenden Punkt in jenen Elementen etwa noch mehr localisirt, unmittelbar am Tapetum gelegen, denken wollte. Denn in diesem Falle könnte das Licht, von einer einfachen spiegelnden Fläche zurückgeworfen, zunächst a nur denselben empfindenden Punkt wieder treffen, möchte es weiterhin sich auch immer zerstreuen. Indessen ist einerseits eine solche Localisirung Niemand bis jetzt in den Sinn gekommen und bliebe andererseits doch auch bei solcher Auffassung noch der Theil der Brueckeschen Auseinandersetzung in Kraft, nach welcher das zurückgewor-

---

1) Dass der andere, schon von Volkmann erhobene Einwand nicht zutrifft, habe ich schon anderwärts (Anat. physiol. Uebers. des Thierreichs) gezeigt. Dass die Nervenfasern in ihrem Verlaufe nicht vom Lichte erregt werden, ist eine Thatsache, deren Erklärung man nicht von der Brueckeschen Theorie erwarten darf. Genug, dass diese durchaus keine neue Schwierigkeit in diese Angelegenheit gebracht hat.

fene Licht durch die Stäbchen genöthigt wird, grade durch die Pupille hindurch das Auge wieder zu verlassen. Besondere Modificationen des Ausdruckes dieser Verhältnisse werden natürlich nöthig werden, so bald man über die verschiedenen Functionen der Bacilli und Coni etwas Haltbares wird aufstellen können.

Ein andres Argument hat sich mir für die sensitive Function der Stäbchenschicht, mindestens ihrer zapfenförmigen Elemente, aus den weiter mitzutheilenden anatomischen Wahrnehmungen ergeben. Sonderbarer Weise muss ich auch in Beziehung auf diese in bestimmtesten Gegensatz gegen Kölliker gerathen.

Es bot sich mir kürzlich die, schon oben in der Anmerkung berührte Gelegenheit, die Augen eines Hingerichteten 6 St. nach dem Tode zu untersuchen. Die Eine der Netzhäute wurde zur Hälfte ganz frisch (in auslaufendem Humor vitreus) untersucht, zur andern Hälfte wie oben erwähnt behandelt. Das zweite Auge wurde von einem Assistenten ausgenommen und nach Entfernung der Sclerotica von der hinteren Augenhälfte in eine zur Erhärtung der Netzhaut geeignete Chromsäurelösung gebracht.

Von der ganz frisch untersuchten Netzhauthälfte führe ich nur an, dass ich die Halbirung mitten durch den lebhaft gefärbten gelben Fleck vornahm, um zunächst an der Einen Hälfte möglichst vollständig die Henle'sche Entdeckung der Anordnung der Zapfen und Stäbchen zu verificiren. Ich fand nun auch (wie schon Kölliker bestätigte) hinter der Macula lutea nur kleine Zapfen, weiterhin einfache, dann mehrfache Reihen von Stäbchen zwischen sie tretend. Leider konnte ich die Beobachtung nicht ganz vollständig durchführen, weil die Jacob'sche Haut bald in grossen Fetzen sich losriss, deren Localität nachher unsicher war. In diesen Fetzen erschienen einzelne Zapfen oval im Durchschnitte (0,003‴ zu 0,004‴), einzelne waren auch ausgefallen.

Das zweite Auge wurde nach hinreichender Erhärtung geöffnet und zeigte in Folge des Verfahrens natürlich auch keine Falte, wohl aber einige auf Dickendifferenzen beruhende Niveauverschiedenheiten. Die kleine eckige Fovea centralis lag, sehr scharf gezeichnet, inmitten eines etwa birnförmigen Feldes, welches, die Spitze gegen den Colliculus n. opt. kehrend, an seiner obern und untern Seite

von einem zarten erhabenen Randwulste eingefasst war. An der Spitze erreichten sich diese beiden Randwülste nicht ganz, sondern hier trat zwischen ihnen ein Mittelwulst [1]) in das Feldchen bis an die Fovea vor, welcher sowohl an seinen Seiten gegen das Feldchen, als an seinem Ende gegen die Fovea schroff abfiel. Der Spitze gegenüber war das Feldchen nicht geschlossen: die Randwülste neigten sich zwar gegen einander, verloren sich aber, ohne sich zu erreichen. Ich will das Feldchen die Area centralis retinae nennen [2]).

Man wird aus dieser Beschreibung schon errathen, dass die Randwülste von den bogenförmig um den gelben Fleck laufenden Nervenbündeln gebildet sind. Die unten noch mehrfach erwähnten, quer durch die Randwülste geführten Schnitte zeigten an ihrem Rande, soweit er der Netzhaut ausserhalb der Area angehörte, die dicken quer durchschnittenen Faserbündel, von einander getrennt durch die, an die Membrana limitans trichterförmig sich anheftenden Radialfasern. In der Area dagegen wird die Nervenschicht rasch dünn und es zeigen sich nicht mehr quer durchschnittene, sondern schräg über den Rand laufende Nervenfasern. Hier beginnt die starke Ganglienschicht der Area centralis. — Beachtenswerth ist es auch, dass am Rande aller dieser Schnitte die Membrana limitans grade bis auf den Gipfel des Randwulstes fest auf den dicken Nervenbündeln sitzt, während sie von da an frei über der Ganglienschicht schwebt. Ausserhalb der area wird sie also durch etwas festgehalten. Sind das jene Radialfasern? Ist deren Verhältniss zu der Membrana limitans nicht doch vielleicht inniger, als Kölliker zugeben möchte? mehr als eine blosse „Apposition?“

Der grösste Theil der beschriebenen Niveaudifferenz

---

1) Die Plica centralis früherer Schriftsteller.

2) Die Dickendurchmesser der mir vorliegenden Netzhaut sind sehr ansehnlich im Vergleiche mit den von Kölliker angegebenen: nahe am Sehnerveneintritte 0,16‴, weiter gegen die Fovea hin (im Bereiche des Mittelwulstes) 0,18″ bis 0,19‴; eben so stark zeigten sich die Randwülste. Eine Stelle etwa 0,5″ nach aussen von der Fovea hatte noch 0,16‴.

Entfernung der Mitte des Sehnerven von der Mitte der Fovea wenig (wohl kein Zehntel) unter 2‴.

ist vielleicht Wirkung der Chromsäure, welche einiges Zusammensinken der zarten Ganglienkörper in der Area bewirkt haben mag. Immerhin wäre die Erscheinung charakteristisch für den Bau und desshalb beachtenswerth, um so mehr als uns ja die gelbe Farbe durch die gewöhnlichen Bewahrungsmittel entgeht und für jetzt auch keine physiologische Bedeutung hat.

Unter mehreren parallelen, vom N. optic. zur Fovea central. geführten Schnitten liefen zwei so glücklich durch letztere, dass sie eine reine Profilansicht derselben, ohne Beimischung einer Seitenwand ergaben. Diese Ansicht liess nun zunächst mit Schärfe erkennen, dass sich die Ganglienkörperschicht nicht über den Boden der Grube fortsetzt, während die beiden Körnerschichten hier, sammt der Zwischenkörnerschicht, ungestört, wenn auch sehr verdünnt [1]), fortliefen.

Wir wollen diesen Befund zunächst benützen als Argument gegen die Vermuthung, dass die Ganglienkörper die percipirenden Netzhauttheile seien. Die Fovea centralis inmitten des schärfst sehenden Theiles der Netzhaut gelegen, ist natürlich kein blinder Fleck. Sie hat vielmehr, als ein hier gelegener und eigenthümlich gebildeter Theil eine nicht geringe Präsumtion für sich, ganz besonders begünstigt zu sein [2]). Jedenfalls aber können nur solche Netzhautelemente, welche hier nicht fehlen, als percipirende in Frage kommen, so dass die Vermuthung sich nun schon sehr zu Gunsten der Zapfen stellen muss, da in der That für die Körnerschichten schon ihre Bildung wenig spricht.

---

1) An der dünnsten Stelle messen die genannten Schichten sammt der Zapfenschicht 0,03‴. Der unmittelbare Eindruck einer solchen Ansicht ist der Auffassung ungünstig, dass das Bild an der so unebenen Innenfläche der Netzhaut wahrgenommen werden sollte. Grade hier, in der Gegend des schärfsten Sehens eine solche Unebenheit!

2) Nach Kölliker würden die von mir wahrgenommenen Schichten der Fovea fehlen, dagegen die Ganglienschicht vorhanden sein; derselbe Physiologe hält die Fovea mit „Manchen (Hannover z. B.) für einen mangelhaft ausgebildeten und physiologisch unwichtigen Theil der Netzhaut."

Besonders erfreut hat mich nun aber folgende Erkenntniss über die innere Einrichtung der äussern Netzhautschichten dieser Gegend.

Die Zwischenkörnerschicht zeigte an verschiedenen Präparaten aus der Area centralis stellenweise ein eigenthümliches Ansehen, der Art, dass nur ihre Lage und die Continuität mit Stellen von gewöhnlicher Structur mich sichern konnte. Die Vergleichung des Schnittes, welcher durch die Fovea selbst lief, mit andern, welche quer über die Randwülste gegen die Fovea geführt waren, ausserdem Zerfaserungen einzelner Stücke führten endlich zu folgender Aufklärung von überraschender Einfachheit. Durchsucht man irgend einen der eben erwähnten Schnitte so, dass man von einer weit von der Fovea entlegenen Gegend allmälig gegen das Grübchen (oder das Ende des Präparates, welches gegen das Grübchen hin lag) fortschreitet, so sieht man, dass die Lage der Fasern zwischen den beiden Körnerschichten, aus der gewöhnlichen, grade von aussen nach innen (gegen den Augenmittelpunkt) ziehenden Richtung in eine schräge und immer schägere übergeht, bis endlich, nahe der Fovea und in derselben die Fasern dieser Schicht eine nicht unbedeutende Strecke dem Streichen der Körnerschicht parallel laufen.

Diese Schräglage ist der Art, dass die aus der äussern Körnerschicht hervortretenden Fasern sich dann nach aussen (die Fovea als Mittelpunkt gedacht) biegen, um in einer grössern Entfernung von der Fovea in die innere Körnerschicht einzutreten. Bei den Zerfaserungen sah ich die einzelnen Fasern wellenförmig gebogen, was namentlich diesem Umbiegen nach dem Austritte aus der äussern Körnerschicht und dem Einbiegen in die innere entsprechen dürfte. Also die von den Zapfen herkommenden Fasern weichen in einer Gegend, welche die fovea centralis zum Mittelpunkte hat, nach allen Seiten auseinander. Und freilich, hat man das erkannt, so wundert man sich, es nicht vorher errathen zu haben. Nimmt man die Zapfen für die Licht wahrnehmenden Theile und die erwähnten Fasern für die Vermittler derselben mit den Ganglienkörpern, weiterhin mit dem N. opticus u. s. w., so müssen ja wohl die Fasern einiger tausend Zapfen, welche der Fovea

entsprechen [1]), nach allen Seiten auseinanderfahren, um das mächtige Ganglienbette aufzusuchen, welches rings um das Grübchen liegt! Ja es werden begreiflicher Weise von diesen Fasern auch die der nächsten Umgebung auseinandergedrängt; indem sie die nächsten Ganglienkörper in Anspruch nehmen, verweisen sie ihre Nachbaren weiter nach Aussen, und erst in einiger Entfernung kann allmälig die Wiederaufrichtung der Fasern in der Zwischenkörnerschicht Statt finden [2]).

Wenn wir aus den früheren Untersuchungen über die Area centralis gelernt haben, dass sie nicht, wie andre, gleichweit vom Nerveneintritt gelegene Theile, von einer mächtigen Faserschicht, peripherischen Netzhauttheilen angehörig, überlagert ist, sondern nur von innen, oben und unten die ihr höchst nöthigen Nervenfasern zugeführt erhält, — wenn wir hierin einen optischen Vorzug dieser Gegend erkennen dürfen (da die Nervenfasern doch auch im frischesten Zustande wohl nicht ganz so durchsichtig sein mögen, als Humor vitreus), so können wir der Fovea wieder so viel zugestehen, dass ihr zu Gunsten den Nachbartheilen eine Menge von Ganglienkörpern aufgelagert ist.

---

1) Den Boden der Fovea habe ich freilich nur in Einem Durchmesser bestimmen können. Er betrug 0,17‴. Nehmen wir den Durchmesser der Zapfen hier zu 0,002‴, so mag der obige Ausdruck erlaubt erscheinen, wenn auch die eckige Gestalt der Grube einer auch nur sehr annähernd genauen Bestimmung im Wege steht.

2) An einer Stelle, 1,1‴ von der Mitte der Fovea gegen den Nerv. opt. hin waren die Fasern noch merklich geneigt, noch 0,15‴ weiter hin standen sie grade. In entgegengesetzter Richtung war die Stelle, wo die Schräglage verschwand, wohl 1,3‴ von der Mitte der Fovea. Unter dem Randwulste liegen die Fasern noch sehr schräg. Es ist wohl zu erwarten, dass die Fovea bei ihrer zackigen Gestalt ihren Einfluss nach verschiedenen Richtungen verschieden weit ausdehnt. Dass es gegen den N. optic. nur weniger weithin der Fall zu sein schien, könnte auch eine Folge der dicken Ganglienmasse des Mittelwulstes sein, welche den Fasern natürlich ein rascheres Aufrichten gestattet. Das Profil der Netzhaut zeigt vom Nerv. optic. zur Fovea, wie aus oben mitgetheilten Messungen hervorgeht, ein schwaches sehr allmäliges Anschwellen, dann einen ziemlich schroffen Abfall in die Fovea. Von dieser nach aussen erhebt sich der Umriss zunächst auch steil um etwas, dann aber ganz allmälig, bis die oben erwähnte Dicke von 0,16‴ wieder erreicht ist.

Dieser Vorzug der fovea wird sich indessen, auch wenn wir richtig interpretirt haben, nicht durch die bekannten Methoden physiologischer Untersuchung constatiren lassen. Er könnte nicht sowohl in merklich schärferer Unterscheidung bestehen, als nur etwa in etwas hellerer Beleuchtung, reinerer Ausprägung des Bildes.

Alles hier Gesagte steht natürlich der Ansicht durchaus nicht im Wege, dass die Fovea sich in gewisser Weise als ein Rest der fötalen Netzhautspalte betrachten lasse.

Eiweiss, als Cholagogum empfohlen.

Von

Dr. R. Gieseler in Göttingen.

Ich erlaube mir mit wenigen Worten die Aufmerksamkeit der Fachgenossen auf die Anwendung des Hühnereiweisses gegen gewisse Formen dess Icterus zu lenken.

Die Versuche Bernard's, welche beweisen, dass das Hühnereiweiss nur durch die Leberfunction assimilirbar wird, erregten in mir sogleich die Idee, in dem Eiweiss einen adäquaten Reiz für die Leber erkennen zu dürfen. Ich folgerte erstens, dass wohl weniger fette Nahrung, als vielmehr eiweisshaltige in der Entzündung der Leber gemieden werden müsse, und dass wir zweitens in torpiden Zuständen der Leber wiederum im Eiweiss ein Mittel besitzen möchten, durch welches wir dieses Organ zur vermehrten Thätigkeit anspornen könnten. Wenn die Leber die Aufgabe hat, das Eiweiss zur Assimilation geschickt zu machen, so muss dieser Stoff auch ein Reiz für sie sein, welcher mutatis mutandis in analoger Weise ihre Funktion bethätigt, wie die Gabe von Salzen die der Nieren. Es bedarf kaum des Zusatzes, dass die Bestätigung dieser Consequenzen durch die Erfahrung dem Eiweiss nicht allein als adäquatem Reiz, sondern auch deshalb den Vorrang vor allen übrigen sogenannten Cholagogis sichern muss, weil die Wirkung dieser letztern eine sehr ungewisse ist.

Ich halte für unnöthig, durch Erfahrungen die treffliche Wirksamkeit des Eiweisses in der angedeuteten Richtung darzuthun, da sie, wie ich im Verlaufe der Zeit lernte, unseren Vorfahren bereits bekannt war. Nicht unwichtig scheint mir indess die Hinweisung auf die Quelle, aus welcher, wie es scheint, die Empfehlung des Eiweisses gegen Icterus stammt. Carl White erzählt in seinem Buche über die Behandlung der Schwangeren und Kindbetterinnen, dass er einst viele Wochen lang an der Gelbsucht gelitten und sehr herunter gekommen sei. Seife, Aloë, Eisen, Rhabarber hatte er ohne den geringsten Erfolg genommen. Es

besuchte ihn ein Seeofficier, der ihm versicherte, dass er ihn binnen Kurzem herstellen wolle. Es erzählte derselbe nämlich, dass er selbst vor einiger Zeit auf einer Seereise von derselben Krankheit befallen sei und ohne Nutzen die vom Schiffswundarzt verordneten Mittel gebraucht habe. Ein spanischer Arzt auf der Insel Minorca habe ihm damals gerathen, alle Morgen nüchtern zwei rohe Eier, sowohl das Gelbe als das Weisse in einem Glase Wasser zu nehmen, und dieses Verfahren den Tag über alle vier Stunden mit einem Ei zu wiederholen. Er habe diesen Rath befolgt und schon nach drei Tagen sei der Stuhl wieder mit Galle gefärbt erschienen. White versuchte das angegebene Verfahren und fand die Wirkung bestätigt: nach drei Tagen waren die Faeces wieder gefärbt, was sie innerhalb 6 Wochen nicht gewesen waren White fuhr mit dem Gebrauche der Eier einige Monate lang fort. Er rieth später dieses Mittel vielen Kranken und sah immer gute Wirkung, wofern nicht die Gelbsucht von Gallensteinen herstammte. Soweit White. In den neueren therapeutischen Handbüchern vermochte ich über die erörterte Anwendung des Eiweisses Nichts zu finden; es wird also schon deshalb vorliegende Mittheilung nicht etwa eine überflüssige sein. Einzelne ältere Lehrbücher empfehlen nicht das Eiweiss, sondern, vermuthlich wegen seiner gelben Farbe, den Eidotter. Es ist nun wohl möglich, dass nicht durch das Vitellin des Dotters, sondern nur durch das Albumin des Eies, mit welchem Bernard experimentirte und welches White gegen Icterus empfahl, die Thätigkeit der Leber geweckt werden kann. Die Bestätigung dieser Vermuthung würde erklären, warum das Mittel in Vergessenheit kam, und würde einen, in unserer Zeit wichtigen Beweis für die oft verkannte Wahrheit liefern, dass praktische Resultate erst dann Eigenthum der Wissenschaft und Kunst werden, wenn sie sich auf richtige Grundsätze stützen.

Ueber die mikroskopischen Ganglien der Lymphdrüsen.

Von

Dr. Schaffner

zu Herrstein.

Im Jahr 1848 fand ich in einer Lymphdrüse des Kalbes, die ich aus andern Gründen untersuchte, zufällig ein mikroskopisches Ganglion, worüber ich eine kurze Notiz in dieser Zeitschrift mittheilte. Kölliker (Gewebelehre, p. 329) erwähnt ebenfalls der mikroskopischen Ganglien in den Lymphdrüsen, p. 564 dagegen zweifelt er wieder daran, weil er sie nicht habe finden können. Henle (Canstatt's Jahresbericht über die Leistungen in den physiolog. Wissensch. 1853 p. 41) glaubt, ich hätte die verästelten Kernzellen des Stroma mit Ganglienkugeln verwechselt. Dagegen muss ich protestiren. Die verästelten Kernzellen (oder Kerne) des Stroma sind so klein, dass sie schwerlich Jemand mit Ganglienkugeln verwechseln wird. Ich untersuchte sie in den Lymphdrüsen des Kalbes und der Maus. Die Kerne sind rund, länglich rund oder verschmälert zugespitzt, meistens mit deutlichem Nucleolus, wenige ohne denselben, 1, 2, 3 oder 4 fadenförmige, zugespitzte Fortsätze aussendend, die häufig wieder verästelt sind. Einen einzigen Kern sah ich von einer eng umschliessenden Zellhaut umgeben. Da die Fortsätze miteinander verfilzt sind, so sind sie mit den zugehörigen Kernen schwer zu isoliren. Zerfasert man zarte Durchschnitte der Drüsen und setzt etwas Essigsäure zu, so sieht man an den Rändern einzelne Kerne mit den Ausläufern mehr oder weniger isolirt. — Was ich damals in der Kalbsdrüse sah, war eine Gruppe ächter Ganglienkugeln vom bekannten Aussehen, wovon Eine in eine Primitivröhre auslief, die eine Strecke weit verfolgt werden konnte. Die Drüsen des Kalbes habe ich seitdem öfter wieder vorgenommen, aber nichts mehr gefunden. Die Nervenfädchen finden sich nämlich so sparsam im Gewebe der

Lymphdrüsen, dass es ein purer Zufall ist, wenn man ihnen bei mikroskopischer Untersuchung grösserer Drüsen begegnet. Wäre es möglich eine Drüse ganz zu mikroskopiren, so würde man die Ganglien in einer jeden finden. Ich untersuchte deswegen die Axillardrüsen der Maus, die so klein sind, dass man nach und nach eine ganze Drüse unter das Mikroskop bringen kann. Die Durchschnitte müssen möglichst fein nach der Längendimension geführt und mit Essigsäure aufgehellt werden. Vier ganze Drüsen wurden so untersucht. Wie erwähnt, finden sich Nervenfädchen und Ganglien nur sehr sparsam und werden durch das körnige Gewebe der Drüsen leicht verdeckt. Ich fand mehrere Ganglien, die, wenn ich nicht sehr irre, meistens zur Seite grösserer Lymphgefässe liegen. Das grösste war mit einem Lymphgefässe verschmolzen, liess deutlich gegen 15 Ganglienkugeln erkennen und hing mit einem Nervenfädchen zusammen, das ziemlich zahlreiche feinere Nervenröhren und Remak'sche Fasern enthielt. Ein anderes viel dünneres Nervenfädchen, gleichfalls mit Remak'schen Fasern untermischt, zeigte seitlich drei Ganglienkugeln; eine ziemlich weit verfolgbare Primitivröhre mit Fragmenten einer zweiten Primitivröhre zur Seite lag in nächster Nähe einer Ganglienkugel mit abgerissenem Röhrenursprung. Ausserdem sah ich zweimal kleine Gruppen von Ganglienkugeln (2 bis 4) ohne deutliche Verbindung mit Primitivröhren, die entweder verdeckt oder abgeschnitten waren. Hier und da zeigten sich einzelne Primitivröhren (Eine mit deutlicher gabelförmiger Theilung) oder schmale Nervenfädchen aus wenigen Primitivröhren bestehend und ohne Remak'sche Fasern und Ganglienkugeln.

Ueber die Abwesenheit des Typhus in den Tropenländern und auf der ganzen Süd-Hälfte der Erde.

Von

Dr. M. in G.

Oben genannte Fragen habe ich mir aus einer grösseren Reihe noso-geographischer Untersuchungen zu einer besonderen Aufgabe gestellt. Sie trat immer näher, nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch für das praktische Leben, z. B. für die Auswanderung.

Vielleicht wird auch mancher, mit dem Mikroskop eifrig beschäftigte Forscher nicht ungern das Auge zu einer Betrachtung der Krankheiten in ihren grossen geographischen Verhältnissen wenden, und, wenn man so sagen darf, anstatt Mikroskopie einmal Teleskopie ausüben. Ab und an ist bei jeder Beschäftigung ein erfrischender Ueberblick über das Ganze nothwendig, um über die Stellung des Einzelnen in der allgemeinen Ordnung der Natur in Kenntniss zu bleiben.

Was hier gegeben wird ist nur ein Capitel aus einer grösseren Sammlung („die geographischen Verhältnisse der Krankheiten". Eine Darstellung des jetzigen Standes dieser Wissenschaft.). Eine Zusammenstellung von zuverlässigen Angaben über das Vorkommen der Krankheiten auf der ganzen bewohnten und bekannten Erde, geographisch geordnet, musste versprechen, wie ein Gemälde aus objectiven Thatsachen, die geographische Distribution der Krankheiten von selbst hervortreten zu lassen. Zu den nicht wenigen die Erwartungen übertreffenden Ergebnissen, welche auf diese Weise hervorgegangen sind, gehört das in der Ueberschrift angegebene.

Der Typhus fehlt in den Tropenländern. So bestimmt ist diese Thatsache noch nicht ausgesprochen worden, und es entsteht zunächst die Frage, warum bei den

vielen classischen Schriftstellern über diese Gegenden sie nicht schon erkannt worden ist. Das hauptsächliche Hinderniss lag in dem Umstande, dass die ältere Fieberlehre den Typhus noch nicht so deutlich als besondere Krankheitsart ausgesondert hatte, wie es erst in neuerer Zeit in der Europäischen Pathologie geschehen ist. Deshalb beachtete man kaum, dass er unter den vielen und verderblichen continuirenden Fiebern Westindiens, Afrika's und Ostindiens sich nicht befinde. Aber auch jetzt ist seine dortige Absenz durchaus noch nicht bestimmt ausgesprochen und angenommen worden. Eine auffallende Thatsache, wie die, dass die Auswanderer-Schiffe nicht selten mit Typhus-Kranken in Nord-Amerika landen aber niemals in Australien, findet man irrthümlich erklärt allein durch die bessere Ausrüstung der Schiffe.

Ich könnte mich hier ausschliesslich berufen auf die oben erwähnte Uebersicht der geographischen Verbreitung der Krankheiten auf der Erde. Sie ergiebt sehr bald ganz entschieden, dass die tropischen continuirenden, auch remittirende genannten, auch Klimafieber oder perniciöse biliöse Sumpffieber, alle dem Malaria-Miasma und einer Intoxication damit angehören und gesteigerte intermittirende Fieber sind, und dass dort weder innerhalb noch ausserhalb dieser grossen Zahl von Fieber-Fällen die specifisch besondere Krankheit, der Typhus, endemisch vorhanden ist, indem die grosse Menge von Berichterstattern darüber schweigt. Indessen sind hier noch einige Schwierigkeiten zu bestehen. Die grösste Zahl der Autoren erklärt zwar durch Schweigen, dass der Typhus in den einzelnen Ländern ihnen nicht vorgekommen ist. Ein anderer kleiner Theil giebt an, positiv, dass er nicht vorhanden sei; aber ein dritter kleiner Theil giebt an, dass er in einzelnen Fällen ihnen vorgekommen sei. Diese beiden letzteren sich widersprechenden Angaben wollen wir näher berücksichtigen, die einen welche unser schon angegebenes Resultat schon früher zum Theil bestätigen, verdienen genannt zu werden, die anderen, welche widersprechende Beobachtungen vorbringen, verdienen Berichtigung. Ueber diese letztern ist schon dies vorher zu bemerken, dass wirklich einige Ausnahmen vorkommen, aber in so hoher Elevation des Bodens und deshalb schon so gemässigter Temperatur, dass das Gesetz dadurch

eben nur bestätigt wird; dies wird sich in Ostindien, in Mexico und in Peru ergeben. Ausserdem ist schon vorher zu erinnern, dass wir hier streng unterscheiden müssen, zwischen dem sogenannten "typhösen Zustand", (einem oft gebrauchten, nicht zu billigenden Ausdruck anstatt des besseren „torpiden oder nervösen oder adynamischen Zustand," der bei jedem Fieber eintreten kann, und dem wirklichen Typhus. Was diesen aber betrifft, so verlange ich dabei keine weitere subtile Unterscheidung, sondern ich meine hier alle Typhusformen, welche man in Europa mit diesen Namen begreift und oft zu vielfach trennt, wo sie nur Variationen desselben specifischen Processes sind, und welche durch Ansteckung ein specifisches Contagium erweisen.

Unsere Behauptung ist nun: Der Typhus ist eine Krankheit nur der nördlichen gemässigten Zone; er hat seine südliche Grenze ungefähr in der Isothermal-Linie von 18° R. mittlerer Temperatur; er kommt auch nicht vor auf der südlichen gemässigten Zone, ist wenigstens bis jetzt dort noch nicht endemisch. Will man damit den früheren Stand der Kenntniss vergleichen, so findet sich dieser wohl in Canstatt's Handbuch der Pathologie 1846. (B. II. S. 560) in diesen Worten angegeben: „der Abdominaltyphus soll nur auf der nördlichen Halbkugel der alten und neuen Welt zu Hause sein, jenseits des Aequators aber selten sein."

Einer der ersten Beobachter unseres geographischen Gesetzes ist Gilbert Blane (Observations on the diseases incident to seamen, London 1785 und 1794). Er sagt von dem ansteckenden Schiffsfieber (infectuous shipfever) unter dem er unverkennbar den Typhus mit Petechien versteht, — dasselbe komme auf Schiffen vor, welche von kälteren Klimaten abführen, nicht aber auf Schiffen, welche von warmen Klimaten abgingen, „weil Etwas in der Wärme eines Klima's ist, was die Erzeugung von Contagium hindert." — Freilich kann dies durchaus nicht für die Contagien im Allgemeinen anerkannt werden, wie Blattern, Scharlach, Masern, Keuchhusten u. a. beweisen, welche wir in den heissesten wie in den kältesten Klimaten ungeändert antreffen. — Dann beschreibt er die Umänderungen, welche in solchen Schiffs-Fiebern vorgehen, sobald sie unter die Einwirkung des warmen Klima's kommen, nämlich theils

entständen daraus Dysenterien, theils biliös-gastrische Fieber, theils würden die Fälle allmählig milder, wenn sie auch einige Monate noch sich hielten.

Ein anderer älterer Schriftsteller E. W. Bancroft (An essay on yellow fever with observations concerning febrile contagion, typhus fever, dysenterie and plague. Baltimore 1806 und 1820 S. 342) giebt folgende Thatsachen an. Typhus sei eigentlich eine Krankheit kalter Klimate und stehe hierin in direktem Gegensatz mit dem gelben Fieber — er meint auch, er komme in Europa weniger in den heissen Monaten vor, eine Bemerkung die sich nicht bestätigt gefunden hat. — Der Verfasser des Buches „Ueber die Krankheiten der Truppen auf Jamaica" Doct. John Hunter (beiläufig gesagt oft verwechselt mit dem berühmteren Chirurgen und Physiologen John Hunter) sagt S. 366, er habe in Jamaica während der 2 Jahre seines Aufenthalts niemals ein Beispiel von Hospitalfieber gesehen, obgleich die Militair-Hospitäler oft ebenso überfüllt waren, wie in Europa. Die Hitze erweise sich als ein Hinderniss der Krankheit. — Bancroft erzählt dann diese Beobachtung. Im Jahre 1796 ist er bei einer Truppensendung von Irland nach Westindien auf dem grossen Hospitalschiffe gewesen, welches die zurückgelassenen Reconvalescenten von Cork aufgenommen hatte, aber auch unterwegs die neu am Typhus Erkrankten zugeschickt bekam, so dass das Schiff bald mit solchen gefüllt wurde. Es ergab sich deutlich, dass, als das Schiff in die wärmere Zone gelangte, die Fälle nach und nach sich minderten und milder wurden, obgleich wegen der Kürze der Fahrt die volle Wirkung der Hitze als zerstörend für jenes contagiöse Fieber sich nicht erweisen konnte, und daher bei der Ankunft in Barbadoes noch einige wenige Kranke in das Hospital abgegeben werden mussten. Aber in diesen Fällen war das Fieber leicht und es wurde in Barbadoes nicht weiter mitgetheilt, sondern hörte dort auf. — Ferner sagt derselbe Verfasser, auf Reisen nach Ostindien blieben die Schiffe längere Zeit unter den Tropen als auf einer Fahrt nach Westindien, daher offenbare sich die den Typhus zerstörende Kraft der Hitze denn auch vollständiger, ein völliges Aufhören der vorhandenen Krankheit erfolge dann meissens schon vor Ankunft auf dem Cap der guten Hoffnung. Es sei in der That nie

bekannt geworden, so viel er wisse, dass ein einziger Fall von diesem Fieber auf der Ostindischen Halbinsel vorgekommen sei. — Man finde auch, dass die Neger in kälteren Klimaten z. B. in Nord-Amerika sehr empfänglich für Typhus wären, und es habe sich wohl getroffen, dass auf Schiffen mit Negern beladen, während der Fahrt von Nord-Amerika nach Sierra Leona der Typhus epidemisch geherrscht habe, aber in allen Fällen sei er nach der Ankunft in Sierra Leona oder schon früher erloschen.

Neuerlich werden diese Thatsachen öfter bestätigt bei den Auswanderer-Schiffen, wie schon gesagt worden ist.

Wir haben noch mehr Zeugen sprechen zu lassen. Die Frage tritt ungesucht entgegen, ob auf den Sclavenschiffen, welche von der Afrikanischen Westküste mit Menschen vollgepackt fuhren und noch fahren, ob auf diesen Schiffen das Schiffsfieber d. i. der Petechial-Typhus vorkommt. Darüber findet sich die Angabe eines früheren Wundarztes auf einem Sclavenschiffe, des Dr. Trotter (Medicina nautica, an essay on the diseases of the seamen Lond. 1799. vol. I. p. 184), welcher sagt, dass die Einsperrung so vieler Menschen in einem kleinen Raume keine contagiösen Fieber unter ihnen hervorbrachte.

Dasselbe sagen bestätigend von dem afrikanischen Tropenlande W. Burnett und Al. Bryson (Report on the climate and the principle diseases of the African Station 1847). Indem sie in einem Capitel von den Krankheiten handeln, welche in den Schiffen unter den gefangenen Sclaven vorherrschend sind, nennen sie als solche Dysenterie, Fieber, Blattern, Ophthalmien, Diarrhoe, Filaria, craw-craw (Afrikanische Krätze) und Yaws, und fügen hinzu: „es kann wenig zur Erleichterung jener unglücklichen Geschöpfe, welche am Fieber leiden, geschehen.“ Hier ist unter dem Ausdruck „Fieber“ — der durch seine Unbestimmtheit leider so oft die grossen Verdienste der englischen Aerzte namentlich der Armen- und Flotten-Aerzte, um die Kenntniss fremder Krankheiten gemindert hat — ohne Zweifel das endemische remittirende Bodenfieber verstanden, denn das heisst dort vorzugsweise „das Fieber“. Typhus ist also nicht genannt und damit dessen Abwesenheit dort auf's Neue bestätigt.

Ein Portugiesischer Arzt macht von Angola (13° südl. Br.) bestimmt die Bemerkung (T. T. Moreira Memoria

sobre as molestias endemicas da Costa occidental d'Africa, Jornal da sociedad des scienc. med. da Lisboa. vol. XV. 1843): niemals habe er dort Petechien oder Typhus-Exanthem gesehen.

Von Ostindien machte M' Gregor (Medical sketches of the expedition to Egypt from India. London 1804. S. 163 und 169) die für damalige Zeit um so anerkennungswerthere Wahrnehmung bekannt: „ich bin geneigt zu meinen, dass unter verschiedenen Namen dasselbe Fieber über der Halbinsel von Hindostan herrscht, und vielleicht möchte ich diese Bemerkung über alle Tropenländer ausdehnen. Dies Fieber ist oft beschrieben unter dem Namen remittirendes Fieber von Bengalen, in Madras ist es das Dschungel-Fieber, ebenso in Bombay; dasselbe zeigte sich so verheerend unter unseren Truppen im Kriege gegen die Mahratten und auf Ceylon; auch in Batavia wüthet dasselbe, auch in China scheint es eine häufige und verderbliche Krankheit zu sein." Er hält auch das Fieber, das die Engländer in Egypten befiel, für dasselbe. Am Schlusse macht er dann die uns hier vorzugsweise wichtige Bemerkung; „ich darf bemerken, dass kein deutlich bezeichneter Fall von Typhus uns in Egypten vorkam — das war wohl zufällig, denn in Unter-Egypten kommt er noch vor, aber seltner und schwächer, weil er schon nahe seiner südlichen Grenze ist. — In Indien sahen wir nur einen Fall dieser Species von Fieber. Wir wissen Fälle, dass auf Schiffs-Transporten Typhus ausgebrochen war, und auf dem Wege nach dem Cap der guten Hoffnung oder nach Indien sich wenig geringer verderblich gezeigt hatte, als die Pest, aber niemals erreichte die Krankheit Indien. Wenn ein Fall dort gelandet wurde, propagirte er nie das Contagium und ein weiterer Fall kam nie am Bord des Schiffes vor."

Man sieht aus diesen Worten zugleich mit einem Blicke, wie es mit der Ansicht von den Fiebern in Hindostan damals sich verhielt. Es war weder festgestellt, dass die dortigen intermittirenden, remittirenden und continuirenden Fieber ein und dasselbe Boden-Miasma zu ihrer Ursache haben, noch dass der Typhus dort gar nicht vorhanden sei.

In M. Haspers „Krankheiten der Tropenländer" 1831, findet man ersteres schon anerkannt, aber letzteres nicht ausgesprochen, obwohl der Typhus gar nicht in dem gan-

zen Werke unter den tropischen Krankheiten mit erwähnt wird.

J. Annesley (Researches into the nature of the prevalent diseases of India 1828) führt den Typhus auch nicht mit auf, er sagt wohl "das bösartige continuirende Fieber" ende sehr häufig in hartnäckige intermittirende — was bekanntlich nicht die Eigenschaft des echten Typhus ist — auch findet man jenes Fieber nie als contagiös bezeichnet, was doch der Typhus zu sein nicht unterlassen kann. Ein neuerer Schriftsteller W. Geddes (Clinical illustrations of the disseases of India. London 1846. p. 196) äussert die entschiedene Meinung: "Continuirende Fieber in ihrer contagiösen Form, wie sie gewöhnlich in England vorkommen, hat der Verfasser in Indien im Laufe seiner Erfahrung nicht angetroffen [1])."

Wir kommen nun zu den Schriftstellern, welche dennoch Fälle von Typhus angeben.

Allan Webb (Pathologia indica or the anatomy of indian diseases Calcutta 1848. p. 206) ist Vorstand des anatomischen Cabinets in Calcutta und berichtet meist nach dieser Sammlung, ist also nicht wohl zu widerlegen. Indessen soll dies seiner Anführung von 3 Fällen von Typhus auch gar nicht widerfahren. Genauer betrachtet liefern sie den besten Beweis für die Absenz des Typhus in jener heissen Zone, nicht etwa nur für seine Seltenheit. Wenn wir auch nur einen davon anerkennen (mit Petechien ohne Darmgeschwüre) ist dies genügend um dortige Existenz des Typhus zu erweisen. Aber alle drei Fälle kamen vor in Simlah. Simlah liegt aber schon unter 31° Nördl. Br. und auf einer Höhe an der Südseite des Himalaya von 7486 Fuss; es hat eine mittlere Temperatur von 18° R. im Mai, von 15° im Juli; es hat ein ganz Europäisches Klima, mit Eichen, Fichten und Rosen, und ist deshalb das Sanatorium der Engländer, welche dahin vor dem tropischen Klima sich zurückziehen, besonders auch vor dem remittirenden Malaria-Fieber, welches sehr

1) In der That bestehen die „continuirenden Fieber" in England fast allein aus Typhusformen, dagegen in Ostindien allein aus protrahirten Intermittentes. Die neuere sehr glückliche Classification und Absonderung der s. g. zymotischen d. i. Gährungskrankheiten ist ein nicht geringer Fortschritt.

nahe dabei am Fuse des Gebirges in perniciöser Weise herrscht. Also hier hat der Typhus vollkommne Berechtigung zur Anwesenheit.

In einer der neusten Nummern der London Medical Times and Gazette (1854 Februar) findet sich ein Beispiel, in welcher Weise in gegenwärtiger Zeit die Aufmerksamkeit der englischen Aerzte auf unseren Gegenstand gerichtet ist. Ein Militair-Arzt Dr. Scriven hält drei Fälle von Typhoïd-Fieber, die ihm vorgekommen sind, für eine solche Seltenheit, dass er sie veröffentlicht, mit dem Vorbemerken „Männer von Erfahrung behaupten, Typhoïd-Fieber kämen niemals in Ostindien vor.“ Diese 3 Fälle sollten zu Rangoon in Burmah vorgekommen sein. Rangoon liegt 18° Nördl. Br. und dies war Sommerzeit, das muss gegen die Wahrscheinlichkeit der Beobachtung einnehmen. Den Einen Fall erzählt der Verfasser aus dem Gedächtniss, den anderen hat er nicht selbst noch bei Lebzeiten des Gestorbenen gesehen, den dritten nennt er selbst zweifelhaft. Die Section hat ergeben Anschwellung der Peyer'schen Drüsen, aber auch der Milz und Leber. Die Beschreibung ist durchaus nicht entscheidend. Jedenfalls beweisen sie die Aufmerksamkeit auf die Frage und dass man so mühsam suchen muss, um Typhus-Fälle in Ostindien zu finden.

Ich kann versichern, dass die übrigen von mir gesammelten Berichte betreffend Ostindien, das südliche China, die Inseln Süd-Asiens und Polynesien's, gar nichts vom Vorkommen des Typhus erwähnen.

In Amerika's Tropengegenden ergiebt das Suchen nach dieser Krankheit im Allgemeinen dasselbe fruchtlose Resultat. Indessen treten hier einige Angaben entgegen, welche nähere Erklärung verdienen.

In Mexico giebt Rob. Newton (Medic. Topography of the city of Mexico, New-York 1848) unter den Krankheiten auch den Typhus an. Die Symptome machen ihn unverkennbar, die linsenförmigen Eruptionen, der Schmerz in der Cöcal-Gegend, die Schwerhörigkeit, Delirien, brauner Zungenbeleg, Diarrhoe. Aber auch hier ist die hohe Lage des Bodens zu bemerken. Mexico liegt 19° nördl. B. auf einer Hochebene von 6990 Fuss mit einer mittl. Temp. des Jahrs von 12° R., des Mai 15°, des December 8°.

Ein anderes Beispiel finden wir in Peru. J.J.Tschudi (Reiseskizzen aus Peru, St. Gallen 1846) berichtet über eine Wanderung von der niedrigen Küste aufsteigend an der Westseite der Cordilleren über ihre Hochebene und an der Ostseite wieder absteigend. Er giebt damit, beiläufig gesagt, eine treffliche Veranschaulichung der successive er folgenden Umwandlung der Krankheits-Constitution mit der zunehmenden Höhe, ganz analog mit der auf den zunehmenden Breitegraden. Auf der Höhe von 11000 bis 14000 Fuss fand er nicht nur den Typhus, sondern er musste ihn auch selber überstehen; dabei waren Decubitus und Parotiden, so dass über die Echtheit kein Zweifel bleibt, um so weniger, da sie auch aus inneren Gründen gar nicht bestritten werden kann. Dagegen muss man dem Verfasser widersprechen in seiner Angabe, er habe auch an der Küste (bei einer mittleren Temperatur von 20° R.) „typhöse Fieber" angetroffen, von denen er selbst sagt, dass sie „intermittirend anfiengen oder so endigten." Er giebt dadurch einen Beweis ab, dass er und überhaupt die Wissenschaft damals noch gar keinen Zweifel hegte über die Unmöglichkeit des Vorkommens des Typhus in solchen Gegenden. Aber von dem Standpunkte der allgemeinen geographischen Betrachtung der Krankheiten aus, wo die Ueberzeugung von der Unmöglichkeit erworben ist, erklärt man jene Fälle für Malaria-Fieber, die an der Peru'schen Küste an den kleinen Flüssen häufig sind und welche der Verfasser auch anführt aber nur als intermittirende, sie waren die continuirende Form mit torpidem Charakter.

Aus Brasilien sind noch zwei Angaben zu erwähnen. Brasilien wird von Europäischen Schiffen mit Hülfe des Passats in kurzen Fahrten erreicht, so dass sie leichter den Typhus dorthin mitbringen können. Aus Rio de Janeiro berichtet ein zuverlässiger Deutscher, Arzt an der Fremdenstation im Hospitale der Mizericordia, Lallemant (Casper's Wochenschrift f. d. g. Heilk. 1849 Nr. 33), in sein Hospital wären 18 Kranke mit Typhoïd gebracht worden, wovon 4 gestorben; es hätte dies damals an ein europäisches Krankenhaus erinnert; die frisch von Europa Eingewanderten bekämen es am leichtesten oder brächten es gar mit vom Bord an das Land (so sei es mit allen jenen Typhus-Kranken gewesen, sie waren Alle aus dem

Norden, recht eigentlich europäische Kranke). — Die Importation sieht man hier deutlich, aber dass der Typhus sich in Rio endemisirt habe, geht daraus noch nicht hervor, und dass er es thun werde ist nicht wahrscheinlich, weil dort die mittl. Temper. des Jahres 18° R. ist, und auch im Winter im Juli doch noch 15°. Eher kann dies weiter südlich erfolgen, in Buenos Ayres. Darüber habe ich eine kurze Angabe gefunden von einem französischen Schiffs-Arzte A. Brunel (Observ. topogr., météor. et méd. faites dans le Rio de la Plata pendant le blocus de Buenos Ayres, Paris 1842). Er sagt zu Anfange, indem er die Salubrität preis't, man kenne dort nicht die Cholera, das gelbe Fieber, die Malaria-Fieber und den Typhus; nachher giebt er, im Widerspruch damit, an, dass auf der Blocade-Flotte zahlreich Typhoïdfieber gewesen wären. Unter 35° südl. B. wäre das letztere durchaus nicht unwahrscheinlich, vorausgesetzt, dass sie von Europa hingebracht wären.

Ueber endemisches Vorkommen des Typhus in Brasilien habe ich gar keine Angaben gefunden, ausser folgenden zwei flüchtigen Erwähnungen. Rob. Dundas (Sketches of Brazil, London 1852) erwähnt desselben in Bahia (12° südl. B.), fügt aber hinzu, dass er nicht selten in Tertiana übergehe; das ist also keine brauchbare Angabe. Auch Sigaud (Du climat et des maladies du Brézil 1843) giebt einmal an, dass er „typhöse Darmgeschwüre" gefunden habe.

Wenn der Typhus eine ektropische Krankheit ist, so ist zu vermuthen, dass an seiner südlichen geographischen Grenze ein allmäliges Erlöschen desselben sich bemerklich machen werde. Es kommen davon auch deutliche Spuren vor in Amerika, Algerien und Egypten. — In New-Orleans (29° nördl. B.) findet man ihn noch, und zwar zugleich mit dem gelben Fieber und dem perniciösen Sumpffieber (wozu 1849 noch gleichzeitig die asiatische Cholera kam). In Texas (28° nördl. B.) kommt er auch noch vor, doch wird er nicht von allen Berichterstattern genannt. S. W. de Neufville (Notizen über medic. Verhältnisse in Texas, Archiv für physiolog. Heilkunde 1850) giebt ihn an, aber mit dem Zusatze: „sehr selten."

In Cuba (23° nördl. B.) hört man nichts davon.

In Algerien erwähnen seiner die meisten Beobachter gar nicht, und deren giebt es unter den französischen Mi-

litair-Aerzten viele und gute. Wahrscheinlich liegt in diesem geographischen Natur-Gesetze der Grund, dass J. Boudin (Essai de géographie médicale 1843), welcher sonst manche treffende Blicke in seiner Schrift gethan hat, ihm überhaupt ein antagonistisches Verhältniss zum Sumpffieber zugeschrieben hat, welches dort bekanntlich sehr vorwaltend ist. — Aber A. Haspel (Maladies de l'Algérie, Paris 1852) sagt bestimmt, das Typhoïd-Fieber sei selten in Algerien ausser bei neu angekommenen jungen Leuten, und manche Malaria-Fieber sähen in ihren Symptomen dem Typhus sehr ähnlich und würden wahrscheinlich dafür genommen.

In Unter-Egypten, sagt F. Pruner (die Krankheiten des Orients, Erlangen 1846), käme der Typhus vor. — A. B. Clot Bey (Compte rendu de l'état de l'enseignement méd. en Egypte, Paris 1849) sagt, das Typhoïd-Fieber sei viel seltner in Egypten, als in Europa und weniger heftig. — W. Griesinger (Klinische und anatomische Beobachtungen über die Krankheiten von Egypten, Archiv für physiol. Heilkunde 1853 H. 1) bespricht den Typhus in Egypten weitläuftiger. Er unterscheidet aber Abdominal-, Bronchial- und biliösen Typhus. Letzterer ist sehr wahrscheinlich kein Typhus. Unter 1082 Kranken des Hospitals sollen 200 Typhöse gewesen sein, davon hatte der Abdominal-Typhus nur 15 Fälle mit dem Roseola-Exanthem, 2 mit Petechien, 9 mit Miliaria. Die letztere Form nun, das „biliöse Typhoïd" sagt der Verfasser selbst, würde von anderen Beobachtern in anderen Ländern unter den remittirenden (d. i. also Malaria-Fiebern) beschrieben, auch erwies sieh Chinin als entschieden heilsam, es waren 132 Fälle mit 25 tödtlichen. Dies bezieht sich Alles auf Unter-Egypten, in Ober-Egypten und in Nubien hört man nichts von Typhus. In Cairo ist die mittl. Temp. des Jahres 17°—18° R., in Algier ist sie 14° R.

Es bleibt noch übrig auf den wenigen bekannten Strecken der südlichen gemässigten Zone nachzusehen. Ich habe weder von Chile, noch von Buenos Ayres, noch vom Cap der guten Hoffnung, noch von Australien und Neu-Seeland gefunden, dass dort der Typhus heimisch sei. Indessen vom Cap kann ich dies nicht mit Gewissheit aussprechen, weil keine Berichte darüber vorliegen und in Be-

tracht, dass es so bald von Europa erreicht wird und die Temperatur des Klima's nicht entgegen ist. Aber von den übrigen genannten Ländern kann man es behaupten. Noch ist also der Typhus auf der ganzen Süd-Hälfte der Erde nicht vorhanden, aber möglich ist, dass er dort importirt werde, wie manche andere europäische Krankheiten, welche weniger Schwierigkeit fanden, und auch dass er dort endemisch werde ist möglich; bis jetzt aber ist dies noch nicht so.

Zum Schluss wiederhole ich die Ueberzeugung: der Typhus ist eine Krankheit nur der nördlichen gemässigten Zone; er hat seine südliche Grenze ungefähr mit der Isotherme von 18° R., mittl. Temp.; er kommt auch nicht auf der südlichen gemässigten Zone vor, ist wenigstens bis jetzt dort noch nicht endemisch. — Beobachter an Ort und Stelle werden ersucht ihre eignen Erfahrungen damit zu vergleichen.

Zur Ablehnung der Anmuthungen des Herrn R. Wagner in Göttingen [1]).

Von

C. Ludwig.

Das Problem der reflectorischen Uebertragung war ein vorzugsweise anatomisches, so lange man sich die Leitung der Erregung vorstellen durfte, als ob sie durch ein elastisches Fluidum vermittelt sei, das einmal in Bewegung gesetzt den leitenden Bahnen folgte. Unter dieser Voraussetzung, welche mehr oder weniger über eine nicht gar lange Zeit die gewöhnliche war, musste offenbar die Aufgabe gelöst erscheinen, wenn man die leitenden Stoffe und deren Verbreitung erkannt hatte in irgendwelchem Apparate, der nachweislich die reflectorische Uebertragung vermittelte. — Diese Hoffnung auf eine so einfache Erledigung der Sache musste aber verschwinden, wenn es sich darthun liess, dass die Leitung auch noch von ganz andern Bestimmungen abhänge, als von der Gegenwart der Erregung und eines Stoffes mit bestimmt chemischer Zusammensetzung. Diesen Beweis im strengsten Wortsinn haben aber bekanntlich die Versuche von E. du Bois und Eckhard geliefert, indem sie darthaten, dass eine Veränderung, welche weder der mikroskopische noch der chemische Analytiker festzustellen vermag, das Nervenmark für die Erregung undurchdringlich machen und ferner, dass eine Erregung, welche scheinbar dieselben physiologischen Folgen nach sich zieht, keineswegs mit derselben innern Anordnung des Nervenmarks Hand in Hand geht und endlich dass die Erregung eines bestimmten Nervenabschnitts auf das Nervenmark eines untern Abschnitts und zugleich auch durch die Scheide hindurch auf Stoffe, die gar nichts mit den Nerven gemeinsam haben bewegend wirken könne.

Unabhängig von den Vorstellungen, welche man sich über das Nervenmark und dessen Leistungen bilden will,

1) Göttingische gelehrte Anzeigen 1854. p. 89.

geht aus diesen Thatsachen hervor, dass, wäre uns auch die Anordnung des Nervenmarkes in einem reflectorischen Organe mit aller erdenklichen Genauigkeit gegeben, wir immer noch über den weitern Verlauf der Erregung durch dasselbe im Unklaren bleiben würden. Und in der That wird hier Niemand, der die Leitungserscheinungen bei der reflectorischen Uebertragung betrachtet, den Vorwurf allzugrosser Aengstlichkeit machen. Denn wie steht es im Einklang mit den Leitungserscheinungen, die ein Rohr eines gewöhnlichen Nervenstamms bietet, dass die Stellen, an welchen die Uebertragung von den sensibeln auf die motorischen Nerven stattfindet, unter dem Einfluss des thätigen Hirns ganz anders leiten als ohne denselben? Muss also nicht das verknüpfende Organ seine auf die Leitung bezüglichen inneren Zustände unabhängig von der Verbindungsart beider Nerven relativ oder absolut umändern? — Muss fernerhin nicht der Ort der Verbindung ganz besonders beschaffen sein, wenn er die Erregung leicht aus dem sensiblen in den motorischen, schwer ja vielleicht gar nicht aus dem motorischen in den sensiblen Nerven führt, obwohl sonst in jedem beliebigen Abschnitt eines Nervenrohrs die Leitung nach beiden Richtungen gleich leicht geschieht [1]).— Ein sensibler Nerv, welcher dauernd erregt wird, erzeugt im Hirn ununterbrochen Empfindung und ein motorisches Rohr verkürzt unter denselben Umständen die zugehörigen Muskel dauernd; wenn sich aber die sensible Erregung auf den motorischen Nerven überträgt, so entsprechen sich die Zeiten der Erregung nicht. Denn unter gewöhnlichen Bedingungen tritt auf die dauernde Erregung der sensiblen Nerven die reflectirte motorische nur ganz vorübergehend in die Erscheinung oder es wechselt mindestens in den motorischen Nerven der ruhige und der erregte Zustand ab. Was verhindert eine stetige Ausgleichung der Zustände hier und dort?

---

1) Hr. Wagner warnt vor einer zu raschen Verwendung der von du Bois aufgefundenen Thatsachen zu Gunsten der Nervenphysiologie und lobt diesen berühmten Physiologen darum, dass er mit der Anwendung stets rückhaltend gewesen sei. Wir vermuthen desshalb, dass er mit du Bois der Meinung sei, dass man die einsinnige Leitung verwerfen müsse. Im gegentheiligen Falle wären wir begierig, die Gründe zu kennen, die er statt der einfachen Verdächtigung vorbringen konnte.

Wem das Gewicht dieser und vieler andern Thatsachen von freilich weniger allgemeiner Gültigkeit bevorsteht, wer mit dem Worte Erklärung einen wirklich ernsthaften Sinn verbindet, wird abstehen von theoretischen Versuchen über Reflexbewegung; er wird bis auf Weiteres das Feld dem Dilettanten räumen, der es bekanntlich liebt, Felsburgen mit Strohhalmen zu berennen. Ich für mein Theil lehne mindestens die Ehre von mir ab, noch vor Kurzem die Hypothese aufgestellt zu haben, dass die Reflexe ohne Röhrencommunication vor sich gehen; soweit mir bekannt, hat sie Volkmann zu einer Zeit (1838) ausgesprochen, als es noch sinn- und ehrenvoll war, über die Reflexlehre zu streiten mit unserem heutigen Vorrath an Thatsachen. Begreiflich konnte ich mich aber der Besprechung der bestehenden Controversen nicht entziehen, als ich den betreffenden Abschnitt in meinem Lehrbuche zu behandeln hatte. — In Ermangelung wahrer Gründe für die Entscheidung der Streitsätze musste man zu Wahrscheinlichkeiten greifen, oder, besser ausgedrückt, man war wie in der Conjecturalpolitik geneigt, die Alternative zu unterstützen, von welcher man nach seinen Einsichten glaubte, dass sie mit dem einfachsten Aufwand an Hülfsmitteln hatte hergestellt werden können. Begreiflicher Weise hatte voreinst Grainger ein reflectomotorisches System erfunden, weil er es mit seinen Einsichten nicht vereinigen konnte, dass ein Uebergang der Erregung auch ohne Continuität des Markes bestehen sollte. Als aber Volkmann mit gewohnter Schärfe diese Annahme in ihre Ableitungen verfolgte, zeigte sich bald, dass sie zu einer höchst sonderbaren und nachweislich nicht vorhandenen anatomischen Verwicklung führen musste; Volkmann gab darum der Meinung den Vorzug, dass die Nervenkräfte auch durch die Scheide hindurch wirkten, eine Meinung deren Wahrscheinlichkeit erhöht wurde, seit man eine besondere Anordnung des erregten Nervenmarks kannte, welche das Verlangte zu leisten vermochte. Hr. Wagner, dem die physikalische Seite der Dinge, wie es scheint, ferner stand, deutete sich dagegen die reflectorische Uebertragung mit Hilfe der Ganglienkörper, deren Anwesenheit Ehrenberg, deren Verbreitung in den Ganglien und im Hirn Valentin und Purkinje, deren Verbindung mit den Nervenröhren Remak (?) und Helmholtz entdeckt hatte, und die später bekanntlich von vie-

len Forschern, so u. A. auch von Hrn Wagner ohne sonderlichen Neugewinn weiter untersucht worden sind. Er nahm an, dass die in das Rückenmark eintretenden Nervenröhren von reflectorischem Charakter sich in einen Strahl eines Ganglienkörpers einsenkten, während ein anderer desselben Ganglienkörpers zu der entsprechenden motorischen Röhre sich begäbe und ein dritter endlich sich mit einem gleichen Strahl eines andern gleichgebauten Ganglienkörpers verbinde, mit Einem Wort er dachte sich, dass in dem Rückenmark die Nervenröhre nach Art eines Blutgefässnetzes sich verbreite, in dessen Knotenpuncten ein Ganglienkörper gelegen ist. Um die Schwierigkeiten einzusehen, welche diese Hypothese, die allerdings die anatomischen der Grainger'schen umgeht, mit sich führt wird man nur nöthig haben sich nach dem angedeuteten Schema 6 bis 8 solcher Röhren und ihre Verbindung zu zeichnen; man wird sogleich erkennen, dass tausendfältige vorsorgliche Einrichtungen nöthig sind, um die Leitung auf dem Wege den sie einmal geht, zu erhalten, und man wird, wenn man das verwirrende Bild überblickt, mit Recht fragen, warum nicht gleich das gesammte Mark der Cerebrospinalaxe in einen einzigen Sack gefüllt und warum namentlich für die Röhren in den Nervenstämmen so vorsichtig die Isolation gewahrt sei. — Bei der Auswahl unter den drei Vorstellungen schloss ich mich der Volkmann'schen an in der Erwägung: da die sensiblen Erregungen beim Menschen meist den geraden Weg zum Hirn nehmen und nur seltener zu den Muskeln reflectirt werden, so möchte auch die anatomische Einrichtung wahrscheinlich die erste Leitung vor der zweiten begünstigen, nicht aber, wie Wagner will, die Leitung nach allen Richtungen gleich leicht machen.

Diesem Entscheiden nach Gutdünken ist aber durch Hrn Wagners neuste Mittheilungen scheinbar ein Ende gemacht; er behauptet nemlich jetzt geradezu, es beobachtet zu haben, dass die Nervenröhren, zwischen denen reflectorische Uebertragung statt finde, mittelst eingelegter Ganglienfortsätze verknüpft und dass die Ganglienkörper mittelst ihrer Strahlen selbst wieder verbunden seien. Bevor wir diese Angabe zu weitern Betrachtungen benutzen, dürfte es recht sein, erst nach ihrer Begründung zu fragen. Offenbar wäre zum Beweise derselben doch mindestens eine gründliche

anatomische Analyse eines wenn auch nur linienlangen Stückes Rückenmark nothwendig, so dass man die Wege der Fasern und ihre gegenseitigen Verbindungen streng verfolgen könnte, und zugleich müsste man im Stande sein mit unwidersprechlichen Gründen die Fasern zu bezeichnen, welche sich an dem reflectorischen Hergange betheiligten. — Statt dessen ist uns aber kaum mit Sicherheit bekannt, dass auf einigen Partien eines Quer- oder Längenschnitts vom Rückenmark die Züge der Röhren vorzugsweise nach dieser oder jener Richtung gehen, dass an dieser oder jener Stelle Anhäufungen von Ganglienkugeln liegen, dass man in den zerzupften Rückenmarkstückchen öfters Ganglienkörper erhält, deren Fortsätze in ein Nervenrohr übergehen und endlich, dass auch viele Röhren vorkommen, die in keiner nachweislichen Beziehung zu den Ganglienkörpern stehen.

Wäre das Zutrauen zu den mikroskopischen Forschungen nicht schon tausendfältig erschüttert und hätten wir andern aus langjähriger Erfahrung uns nicht eine gründliche Einsicht erworben in den Grenzen der Leistungsfähigkeit aller vorhandenen mikroskopischen Präparationsmethoden, so würde es immerhin noch unverantwortlich sein, dem auf diese unzusammenhängende Thatsache zusammengereimten Bauplane des Rückenmarks zu huldigen, und ungehörig, wenn man Hrn. Wagner auf das Wort glauben wollte, die mit den Ganglienkörpern in Verbindung stehenden Röhren seien die reflectorischen. — Die Thatsachen welche Hr. Wagner zur Grundlage seiner gewagten Hypothese benutzt, sind unzweifelhaft löbliche Anfänge zur Einsicht in den Bau des Rückenmarks, mehr aber sind und werden sie nicht, selbst wenn sie noch einmal 7 Jahre in der angegebenen Weise benutzt werden.

Jeder, dem es Ernst ist um die Einreihung der Physiologie in die Naturwissenschaften, wird es den Männern Dank wissen, welche sich von dem hergebrachten Leichtsinn vieler Mikroskopiker nicht fortreissen lassen; aber es wird auch jedem, der den Stand der wissenschaftlichen Parteistellung kennt, nicht unerwartet sein, dass jene nüchternen Naturforscher von den leidenschaftlichen Anklagen der Mikroskopiker überschüttet werden. Wir haben aber gerechten Grund an dem Eindruck jener Vorwürfe zu zweifeln, vorausgesetzt dass sie die bisherigen nicht an Eindringlichkeit übertreffen; denn wer wird es Hrn. Wagner

glauben, dass ein gründlicher Gelehrter, ein praktischer Anatom wie z. B. Eckhard, welcher die schwierigsten Abschnitte der Wissenschaft beherrscht, aus Nachlässigkeit oder Unfähigkeit sich nicht einmal den einfachen Inhalt der mikroskopischen Bilderbogen zu eigen gemacht hätte, welche seit Jahren fast monatlich das oft genug wiederholte noch einmal wiederbringen? Gerade weil jene Physiologen die grösste Achtung vor einer gründlichen Anatomie hegen, weil sie die abschliessenden Arbeiten schätzen, und mit Begierde auf die anatomischen Entdecker lauschen, verabscheuen sie einen Missbrauch und eine leichte Behandlung der Anatomie.

Erwiederung

von

Prof. Zech in Tübingen.

Nachdem Herr Prof. Vierordt in seiner Vertheidigung gegen die von Zürich ausgehenden Angriffe auf die Richtigkeit der von ihm in seiner Abhandlung über eine „neue Methode zur Bestimmung des Rauminhalts der Blutkörperchen“ gegebnen Formeln auch auf mein Urtheil sich berufen hat, fordert Hr. Prof. Ludwig in dem letzten Heft dieser Zeitschrift S. 107. mich auf (warum er zweifelt, dass unter dem Astronomen von Tübingen ich gemeint bin, ist mir nicht klar) fordert mich auf, anzugeben „ob die von Hrn. Vierordt behufs der Blutanalyse aufgestellten Gleichungen nicht vollkommen unbrauchbar sind, wenn wie Hr. Vierordt will, zum Verdünnen des Bluts Serum d. h. eine mit der Blutflüssigkeit gleichartig zusammengesetzte Lösung in Anwendung gebracht wird. Oder aber, wenn er dem Hrn. Prof. der Physiologie in Tübingen keine Blösse aufdecken will, welche Voraussetzungen er annahm, als er behauptete, jene Gleichungen seien zur Lösung der Aufgabe brauchbar. Dieser billigen Anforderung wird sich nach dem, was vorausgegangen ist, kein Ehrenmann entziehen können.“

Es hätte der letztern Bemerkung nicht bedurft, um von mir die gewünschte Antwort zu erlangen. Es versteht sich dabei von selbst, dass es sich bei mir einzig und allein um die rein theoretisch mathematische Seite der Streitfrage handeln kann, nicht um die praktische Ausführbarkeit. Es fragt sich: sind die von Vierordt gegebenen Gleichungen unter den von Vierordt selbst ausdrücklich gemachten Voraussetzungen für den beabsichtigten Zweck brauchbar oder nicht? Ob diese Voraussetzungen sich realisiren lassen, darüber steht mir kein Urtheil zu. Jene Frage nun glaube ich auch jetzt noch in ihrem vollen Umfang bejahen zu müssen. Die Sache steht einfach so: Vierordt setzt ausdrücklich voraus (Archiv Jahrg. II. S. 550), dass durch den Zusatz die quantative

Zusammensetzung der Blutflüssigkeit geändert wird, dass also jener eine andere Zusammensetzung hat, als diese; Hr. Paul du Bois-Reymond dagegen beweist, dass, wenn der Zusatz die gleiche Zusammensetzung hat wie die Blutflüssigkeit, die Vierordt'schen Gleichungen unbrauchbar sind. Um lezteres zu beweisen, brauchte es gar nicht all dieser Umstände, dieses Aufwands von Formeln und Figuren, es folgt ganz einfach aus der Vierordt'schen Gleichung XII. a. a. O. selbst; in dieser wird, wenn der Zusatz dieselbe Zusammensetzung hat, wie die Blutflüssigkeit,

$$k = k' = q''$$

und z nimmt die unbestimmte Form $\frac{0}{0}$ an, zum Zeichen dass sich z unter dieser Voraussetzung auf die angegebene Weise nicht bestimmen lässt. Hr. du Bois-Reymond hat also ganz Recht, aber damit sind die Vierordt'schen Gleichungen keineswegs unbrauchbar, beide gehen von ganz entgegengesetzten Voraussetzungen aus.

Ueber diese rein theoretische mathematische Seite der Frage ist gar kein weiterer Streit möglich. Etwas ganz anderes aber ist es mit der praktischen Ausführbarkeit. Hier lässt sich streiten, ob der Wassergehalt der Blutflüssigkeit auf die von Vierordt angegebene Weise oder auf eine andere genauer bestimmt wird; ob es eine Flüssigkeit giebt, durch deren Zusatz die Blutkörperchen in keiner Weise verändert werden; ob endlich, wenn eine solche gefunden ist, ihr Wassergehalt von dem der Blutflüssigkeit verschieden genug ist, um hinreichend genaue Resultate zu geben, da die oben erwähnte Gleichung XII. zeigt, dass das Resultat um so genauer ausfällt, je grösser $k - k'$ ist, ob also namentlich die Unterschiede im Wassergehalt des Serums im Blute verschiedener Individuen zu jenem Zweck hinreichend gross sind. Ueber diese Fragen, deren nähere Besprechung übrigens Hr. Prof. Vierordt nicht versäumt hat, steht mir wie gesagt kein Urtheil zu; ich will nur in Beziehung auf den zweiten Punkt noch hinzufügen, dass die Frage, ob der Zusatz die Blutkörperchen nicht ändert, je nach Umständen entschieden werden könnte, dass man bald einen kleinen, bald einen grössern Zusatz macht, und zusieht, ob die resultirenden Werthe für das Volumen und den Wassergehalt der Blutkörperchen immer dieselben sind oder nicht.

Das Mehrfachsehen mit einem Auge.

Von

Dr. A. Fick in Zürich.

Die sogenannte Diplopia monophthalmica oder richtiger das Mehrfachsehen mit einem Auge hat schon seit geraumer Zeit die Aufmerksamkeit vieler physiologischen Optiker auf sich gezogen und zu einer mamhaften Reihe von experimentellen und theoretischen Arbeiten Veranlassung gegeben. Unter den ersteren ist unzweifelhaft die von Hermann Meyer [1]) in Zürich die vollständigste und beste; da sie überdiess die ältere Literatur hinlänglich ausführlich mittheilt, so kann ich mich hier wohl füglich aller anderen Citationen enthalten. Diese Arbeit macht jedoch keinen Versuch das Phänomen optisch zu erklären. Ein solcher und zwar von bedeutendem Umfange erschien erst im vorigen Jahre von Stellwag von Carion. Trotz eines äusserst überschwänglichen Panegyrikus, der diesem Versuche in der Zeitschrift der Wiener Aerzte zu Theil geworden ist, darf man denselben doch — glaube ich — als vollständig misslungen bezeichnen. Stellwag will das Mehrfachsehen mit einem Auge herleiten aus doppeltbrechenden Eigenschaften, die er dem durch die Adaptionsanstrengung einseitig gedrückten Glaskörper zuschreibt. Es ist an diesem Orte nicht nöthig, die erwähnte Theorie noch einmal zu widerlegen, da dies schon von mehreren Seiten her anderwärts geschehen ist, und wie ich glaube mit Erfolg. Einmal nämlich hat Fechner im Centralblatt seine Bedenken dagegen erhoben, und ganz gleichzeitig erschien in Zürich auf meine Veranlassung eine Dissertation, die mehr im einzelnen eine Unmöglichkeit aufzeigt, aus Doppelbrechungen die Entstehung der mehrfachen Bilder, um die es sich hier handelt, zu erklären. Das Wesentliche daraus habe ich in dieser Zeitschrift [2]) bereits mitgetheilt.

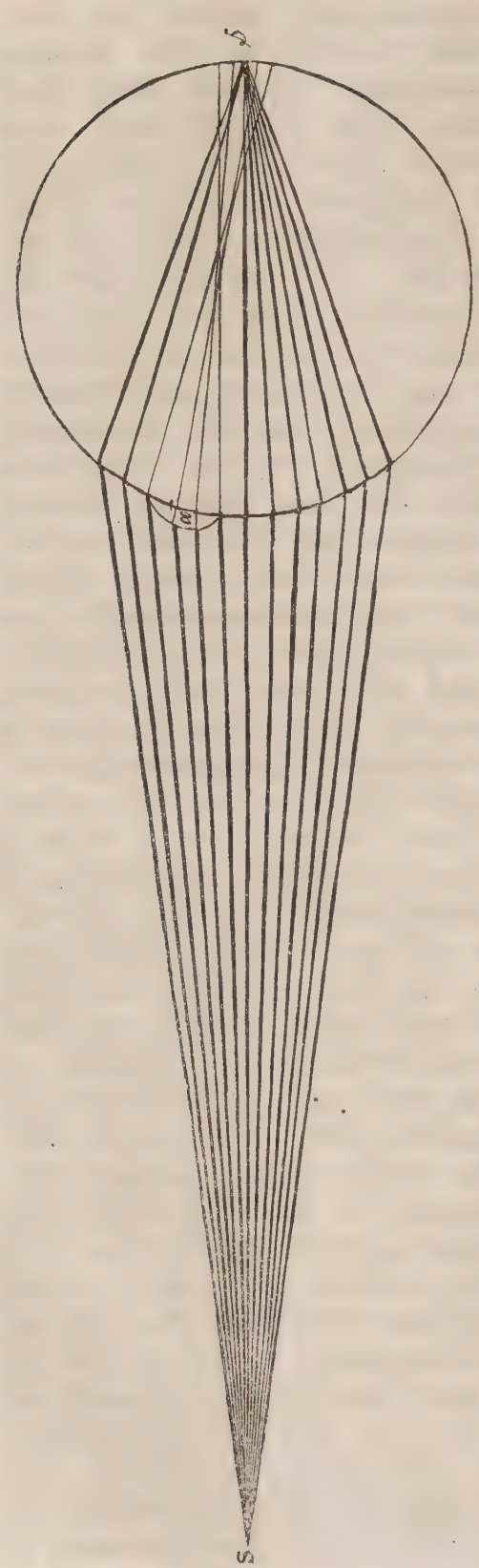
1) Diese Zeitschr. Bd. V. S. 368.
2) N. F. Bd. IV. S. 395.

Dass die Erklärung der in Rede stehenden Erscheinung so selten versucht und niemals gelungen ist, scheint mir hauptsächlich in zwei Umständen seinen Grund zu haben. Einmal nämlich ist die Erscheinung meist nicht mit der nöthigen Unbefangenheit aufgefasst worden und diesem Umstande verdankt sie auch dem höchst ungeschickten Namen einäugiges Doppeltsehen (diplopia monophthalmica), welcher dann seinerseits wieder den Vorurtheilen und der Verwirrung wesentlich Vorschub geleistet hat. So glaube ich wäre Stellwag schwerlich auf den Gedanken einer Doppelbrechung gekommen, wenn er die Erscheinung vorgefunden hätte bezeichnet nicht als Doppeltsehen sondern als das, was sie wirklich ist, als Diskontinuität der Zerstreuungsbilder. Zweitens aber hat man unbegreiflicherweise niemals versucht, die Erscheinung in einer Camera obscura objektiv darzustellen, was doch der einfachste Weg zur Erklärung gewesen wäre.

Letzteres habe ich nun in der That versucht und bin damit auf den ersten Wurf ganz vollständig zu Stande gekommen. Ehe ich die Versuche beschreibe, mache ich noch die für das ganze Folgende geltende Bemerkung, dass ich mich durchweg weisser Objekte auf schwarzem Grunde bedient habe, weil dadurch in der Erklärung allemal einige Worte und Vorstellungen erspart werden. Man verschaffe sich eine kleine Camera obscura mit einer Linse von ganz kurzer Brennweite (etwa 2^{cm} — um noch eine Analogie mit dem Auge herzustellen, kehrte ich die konvexe Fläche der Linse gegen die Objekte), dieselbe wird bei unvollkommener Einstellung ein ganz kontinuirliches Zerstreuungsbild von einem Punkt oder einem Streifen geben. Jetzt bringe man auf die Vorderfläche der Linse etwas Oel in Form von Tröpfchen oder Streifchen, stelle sie z.B. in Bezug auf einen horizontalen Streifen so ein, dass das ganze einem für zu kleine Entfernung adaptirten Auge entspricht (also die Linse zuerst entfernt vom Hintergrunde, um auf dem Oelpapier oder matten Glase ein scharfes Bild zu entwerfen) und man wird auf dem auffangenden Schirme ein Zerstreuungsbild des Streifens haben, was objectiv bis ins kleinste Detail alle Nuancen des sogenannten Mehrfachsehens mit einem Auge wiedergiebt; wenigstens fand ich und mehrere andere Personen, denen ich den Versuch zeigte, die Uebereinstimmung überraschend. Die Erscheinungen sind etwa

folgende: Das ganze Zerstreuungsbild besteht aus einer Reihe von Parallelstreifen, die durch mehr oder weniger dunkele Zwischenräume voneinander getrennt sind; auch sind die dunkelen Zwischenräume nicht alle gleich breit, auch liegen nicht die beiden Enden aller Parallelstreifen (die selbst wieder in Breite und Helligkeit voneinander differiren) auf einem Paare von Parallellinien. Sowie man die Adjustirung der Linse verändert, so verändert sich das Bild, entfernt man sie insbesondere noch mehr von dem auffangenden Schirm, so treten gemeiniglich die einzelnen Streifen weiter auseinander und es treten neue dunkele Zwischenräume auf. Das umgekehrte hat bei Annäherung der Linse an die genaue Einstellung für die betreffende Entfernung des Objektes Statt. Ist diese wirklich erreicht, so hat man ein annähernd scharfes Bild des Streifens, beiderseits umsäumt von einem mehr oder weniger hellen Schimmer, der jedoch niemals Kontinuitätsunterbrechungen zeigt. Ein einzelner heller Punkt liefert in der beschriebenermassen vorgerichteten und adjustirten Camera obscura ein Zerstreuungsbild, das zwar im Allgemeinen kreisförmig begrenzt ist, im Innern aber vielfache Kontinuitätsunterbrechungen durch vollständig oder theilweise dunkele Stellen zeigt, die oft gegen den Rand hin grösser und häufiger werden, wodurch das Zerstreuungsbild oft eine annähernd sternartige Form gewinnt, deren Strahlen krumm und verästelt sind. Dass sich aus der geradlinigen Aneinanderlagerung solcher Punktbilder das soeben beschriebene Bild eines geradlinigen Streifens hervorbringen lässt, leuchtet von selbst ein. Und es braucht kaum noch erwähnt zu werden, dass ein Streifen in jeder anderen, als der horizontalen Lage, ein Bild derselben Art liefert, wenn auch im einzelnen Falle natürlich etwas anders zusammengesetzt, und dass die Erscheinung in ähnlicher Weise sich ändert, wenn man den Apparat um eine optische Axe dreht.

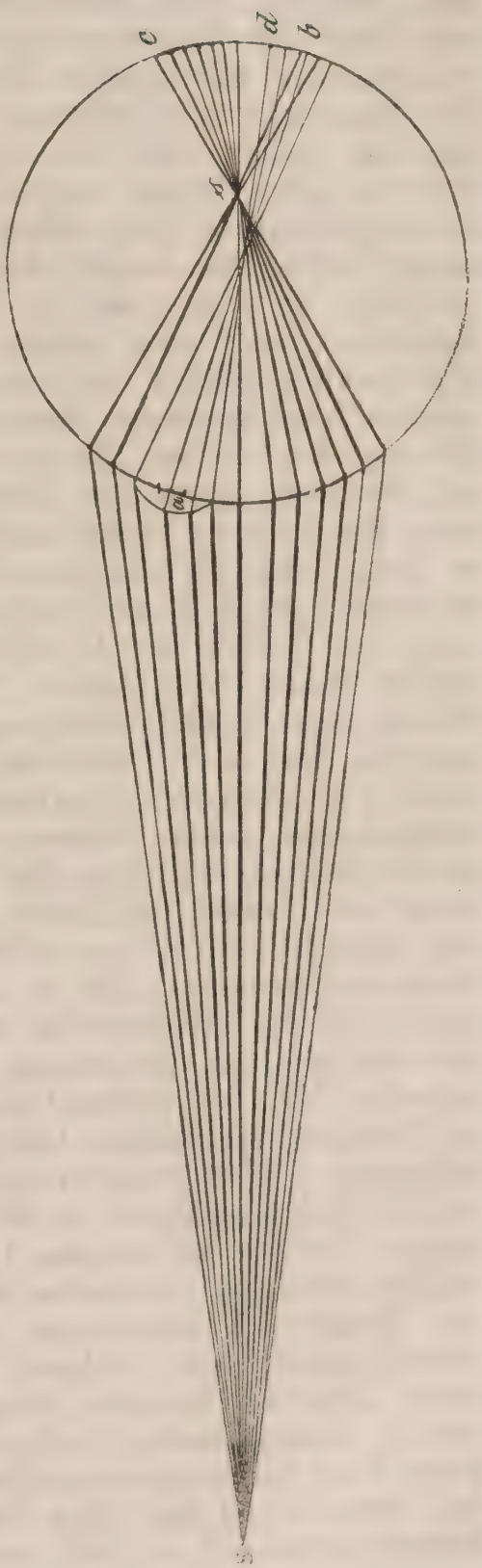
Ganz besondere Beachtung verdient noch der Umstand, der auf den ersten oberflächlichen Blick sehr frappant erscheinen dürfte, dass eine Veränderung in der Gestalt der auf die Vorderfläche der Linse gesetzten Oelmassen nur sehr geringe Veränderung an dem Bild auf dem Schirme hervorbringt. Hat man z.B. anfangs eine Anzahl von Oeltröpfchen mit einem Holzstäbchen auf die Linse gesetzt und dadurch die beschriebenen Erscheinungen hervorgebracht, so



sieht man nur sehr geringe Veränderungen an dem Bilde des Streifens, wenn man während der Beobachtung desselben mit dem Finger über die Vorderfläche der Linse wischt, so dass nun statt der einzelnen Tröpfchen Oelstreifen auf der Linsenfläche sitzen. Es ändert vielleicht dabei dieser oder jener dunkele Zwischenraum des Zerstreuungsbildes seine Breite, es verschwindet etwa auch der eine und der andere oder es tritt irgendwo ein neuer auf; der ganze Charakter des Bildes bleibt aber genau der oben beschriebene. Dieser Umstand verliert aber sofort alles Auffallende, sobald man die Erklärung der Erscheinung berücksichtigt.

Es kommt offenbar Alles darauf an zu zeigen, dass überhaupt Kontinuitätsunterbrechungen im Zerstreuungsbilde eines Punktes hervorgebracht werden können durch kleine Unregelmässigkeiten auf der ersten brechenden Fläche. Verschaffen wir uns zu dem Ende eine Anschauung von der optischen Wirksamkeit eines auf eine konvexe brechende Fläche gesetzten durchsichtigen Tröpfchens. Die Figur giebt diese Anschauung ohne weitere Er-

klärung. Die beiden Zeichnungen stellen einen Meridiandurchschnitt eines optischen Apparates dar, nebst einem von dem Punkte *S* ausgehenden Strahlenbündel, die erste in der Adjustirung, bei welcher die regelmässig gebrochenen Strahlen (durch stark ausgezogene Linien bezeichnet) gerade in einem Punkte des auffangenden Schirmes zur Vereinigung kommen, die zweite in einer andern, bei der sich die von *S* kommenden Strahlen vor dem Schirm in *s* vereinigen und auf jenem ein Zerstreuungsbild, *bc*, hervorbringen. Die einfachste Ueberlegung lehrt nun, dass bei der ersten Adjustirung die durch das Tröpfchen bei *a* abgelenkten (mit schwach ausgezogenen Linien bezeichneten) Strahlen um *s* herum einen Schimmer hervorbringen müssen, der von *s* aus nach allen Seiten allmählig und ohne Unterbrechungen an Helligkeit abnehmen muss, und dass auch wenn mehrere Tröpfchen auf der vorderen Fläche sässen, dieser Erfolg nicht geändert werden kann. Bei der zweiten Adjustirung dagegen wird in dem Zerstreuungsbild bei *b* eine sehr helle Stelle sich fin-



den, weil zu ihrer Beleuchtung regelmässig gebrochene und durch das Tröpfchen abgelenkte Strahlen zusammenwirken; bei *d* wird relative Dunkelheit Platz greifen, weil hier die regelmässig gebrochenen Strahlen ganz ausfallen und nur wenige von den abgelenkten zur Wirksamkeit kommen. Man könnte sogar Umstände (Formen des Tröpfchens) ausdenken, unter denen die Stelle *d* gar nicht beleuchtet wird. Es bedarf ebensowenig einer weiteren Erörterung, zu zeigen, dass in derselben Meridianebene das Zerstreuungsbild noch mehrere Abwechselungen von hell und dunkel darbieten wird, wenn auf der Vorderfläche noch mehrere Tröpfchen sitzen; aber man darf nicht etwa schliessen, dass die Zahl dieser Abwechselungen bis in's Unendliche mit der Vermehrung der Tröpfchen proportional wachse; denn übersteigt die Anzahl derselben eine gewisse Grenze, so decken sich die einzelnen hellen und dunkeln Stellen theilweise oder ganz und es hängt ganz von der zufälligen Lage und Gestalt der Tröpfchen ab, wie viele merklich dunkle Stellen übrig bleiben. Es könnte sogar bei einer sehr grossen Anzahl vorkommen, dass das ganze Zerstreuungsbild eine mehr oder weniger homogene Helligkeit zeigte. Man sieht als wahrscheinlich ein, dass, wenn die Tropfenzahl eine gewisse Grenze überschritten hat, eine weitere Vermehrung derselben den Charakter der Zerstreuungsbilder (die Anzahl und Breite der dunkeln Stellen) nicht sehr verändern wird, was schon oben als Erfahrungsresultat hingestellt wurde. Was so eben von einer Meridianebene gezeigt wurde, gilt natürlich von jeder andern. Wir können also den Satz aussprechen, dass kleine Unregelmässigkeiten auf der brechenden Fläche im Zerstreuungsbilde eines Punktes abwechselnd helle und dunkele Stellen hervorbringen. Wenn nun bei einer zufälligen Anordnung jener Unregelmässigkeiten im Zerstreuungsbilde eines leuchtenden Punktes auf einigen Horizontallinien die dunkeln Stellen vorwiegen, so werden in dem Zerstreuungsbilde einer horizontalen leuchtenden Linie ebensoviele dunkele Streifen durchgehen, während vielleicht das einer vertikalen Linie bei derselben Anordnung gar keinen solchen dunklen durchgehenden Streifen zeigt, weil auf keiner vertikalen Linie im Zerstreuungsbilde des Punktes die Dunkelheit überwiegend ist. Sind die Unregelmässigkeiten streifenartig angeordnet, so darf man natürlich im Zerstreuungs-

bilde ziemlich sicher auch diesen Streifen parallele, dunkele, durchgehende Streifung erwarten. Es wäre Ueberfluss, diese an sich eigentlich selbstverständlichen Erscheinungen noch weiter in's Detail zu verfolgen. Ehe wir unsere Camera obscura verlassen, sei noch gestattet, darauf besonders aufmerksam zu machen, dass die Oeltröpfchen auf der vorderen Fläche der Linse keineswegs das Zustandekommen eines ganz guten Bildes von einem gewöhnlichen Objekte bei gehöriger Einstellung verhindern. Sind in den Objekten keine sehr lebhaften Kontraste zwischen hell und dunkel an den Kontouren der einzelnen Gegenstände — wählt man beispielsweise einen Raum vor einem mässig hellen Hintergrunde als Objekt — so hat man bei gehöriger Einstellung ein Bild auf dem Schirm, dem man die beschmutzte Oberfläche der Linse durchaus nicht anmerkt; die einzelnen Säume an den Kontouren heller Gegenstände, von denen oben gesprochen wurde, treten nur bei sehr lebhaftem Kontraste merkbar hervor.

In den beschriebenen und nunmehr erklärten Erscheinungen, wird Niemand das getreue Abbild der unter den Begriff der Diplopia monophthalmica zusammengefassten Phänomene verkennen, wenn er dieselben häufig aufmerksam und unbefangen beobachtet hat. Keineswegs nämlich ist es die Regel, dass man gerade nur zwei Bilder von einem Streifen sieht, sondern man sieht meist genau ein Bild, wie es oben beschrieben wurde. Ich brauche mich hierbei nicht auf meine eigne Erfahrung allein zu verlassen, sondern eine ziemliche Anzahl meiner Bekannten beschrieben die Erscheinung in ihrem Auge genau ebenso. Beiläufig mag bemerkt werden, worauf ich auch schon in der oben citirten Notiz aufmerksam gemacht habe, dass die Erscheinung keineswegs krankhaft genannt zu werden verdient; sie fehlte wenigstens bei keinem Auge, welches ich darauf geprüft habe. Man sieht übrigens einen Streif in der Regel mehrfach in jeder beliebigen Lage, nur sind bei verschiedenen Lagen die einzelnen Bilder etwas verschieden vertheilt. Dass bei Akkommodationsveränderungen die mehrfachen Bilder Veränderungen erleiden, namentlich bei Akkommodation in noch grössere Nähe meist weiter auseinanderrücken, ist von allen Beobachtern angegeben und allgemein bekannt. Aehnliche Veränderungen treten aber auch auf oder

wenigstens andere Vertheilungen der Dunkelheiten im Zerstreuungsbilde eines Streifens, wenn man, ohne die Adjustirung des Auges zu verändern, nur mit dem Augenlid über die Cornea wischt.

Angesichts aller dieser Thatsachen kann nun, glaube ich, nicht mehr daran gezweifelt werden, dass alle Kontinuitätsunterbrechungen oder Abwechslungen hellerer und dunklerer Stellen im Zerstreuungsbilde eines Punktes und demgemäss eines schmalen Streifens, die man als Mehrfachsehen derartiger Objekte mit einem Auge beschrieben hat, ihren Grund haben in der ungleichmässigen Vertheilung der Thränenflüssigkeit auf der vorderen Hornhautfläche. Dass indessen anderweite kleine Unregelmässigkeiten (sei's Höckerchen oder Vertiefungen) von stabilerer Natur in der Hornhaut oder andern brechenden Flächen noch mitwirken können zur Hervorbringung dieser Erscheinung, ist damit nicht ausgeschlossen, da solche, wie aus obigen Erläuterungen unmittelbar einleuchtet, wesentlich denselben Erfolg haben müssen, wie Thränentröpfchen auf der vordern Hornhautfläche. Wollte man gegen unsere Erklärung einwenden, dass die Unregelmässigkeiten der vordern Hornhautfläche auch bei vollkommener Einstellung die Deutlichkeit des Retinabildes beeinträchtigen müssten, dem hätten wir zweierlei entgegen zu halten. 1. Haben wir oben gesehen, dass auch in der Camera obscura die Bilder von Objekten ohne sehr lebhafte Kontraste von Hell und Dunkel nicht wesentlich durch das Betropfen der Linsenfläche mit Oel gestört werden, und den Grund davon angegeben. 2. Aber macht sich der Einfluss jener Unregelmässigkeiten im Auge sofort geltend, sobald das Objekt an seinen Kontouren sehr bedeutende Kontraste von hell und Dunkel darbietet. Schon eine sehr hell beleuchtete weisse Fläche auf schwarzem Grunde zeigt meist bei noch so vollkommener Einstellung jenen leichten Schimmer an ihrem Saum. Noch viel deutlicher zeigt sich derselbe jedoch bei noch helleren Gegenständen; um ganz von der direkt gesehenen Sonne selbst zu schweigen, betrachte man nur das Sonnenbildchen auf irgend einer glänzenden konvexen Fläche, und nie wird der es umgebende helle Schimmer fehlen, der um so weiter nach allen Seiten sich verbreitet, je heller das Bildchen selbst ist. Theoretisch müsste

er ja mit peripherisch abnehmender Lichtstärke über die ganze Retina verbreitet sein, es kommt daher ein um so kleinerer Theil zur Perception, je weniger hell das veranlassende Objekt leuchtet. Die aus dem Schimmer meist auftauchenden Strahlen, in radialer Richtung vom Centrum ausgehend, mögen hier unerörtert bleiben; man kann sich zu leicht eine Anordnung der Tröpfchen vorstellen, welche eine solche Erscheinung hervorrufen muss. Gerade diese Strahlenfigur wird aber am augenfälligsten verändert durch ein Wischen mit den Lidern über die Hornhaut, zum Zeichen, dass sie wohl allein auf Rechnung der Thränenflüssigkeit zu setzen ist.

Am Schlusse mögen hier noch ein Paar Worte Platz finden über einen Erklärungsversuch der fraglichen Erscheinung, der früher hie und da vorgebracht worden ist. Man hat dieselbe nämlich wohl herleiten wollen von partiellen Trübungen in den brechenden Medien. Dass solche in der That kaum jemals fehlen, weis't das entoptische Spektrum nach. Sie sind jedoch meist klein und körnchenartig und wenn sie auch in dem Zerstreuungsbilde eines leuchtenden Punktes dunkle Stellen erzeugen können, so ist doch aus ihrer Anwesenheit die Zertheilung eines langen Streifens in mehrere Parallelstreifen gar nicht zu erklären, da die dunkeln Stellen im Zerstreuungsbilde vom einen Ende des Streifens ganz anders liegen müssten, als in dem vom andern Endpunkte, oder von jedem andern Punkte des Streifens, so dass ein regelmässiges Nebeneinanderlegen der einzelnen dunkeln Stellen in den Punktbildern zu einem oder mehreren regelmässigen dunkeln Streifen, die das Bild des Ganzen durchsetzen, hierdurch nicht zu Stande kommen kann. Ferner müsste, wenn diese Erklärung richtig wäre, nothwendig Folgendes Statt haben: wenn man einen Punkt oder eine Linie mit fehlerhaft adaptirtem Auge ansähe, so dass sie mehrfach erscheinen, und dann mit einem Schirm der ein feines Loch hat, vor dem Auge umhergienge, so müsste bei gewissen Stellungen des feinen Loches vor der Pupille das ganze Objekt verschwinden, was niemals der Fall ist. Die partiellen Trübungen sind demgemäss ohnehin schon zu klein um das Phänomen des Mehrfachsehens zu veranlassen.

Ueber die Natur der Miasmen, als vegetabilische Organismen vorgestellt; aus geographischem Gesichtspunkte.

(Malaria-Fieber, gelbes Fieber und indische Cholera) [1]).

Von

Dr. A. Mühry in Göttingen.

Wenn von Miasma die Rede ist, meistens im Gegensatze zu Contagium, sieht man gewöhnlich in die Luft, um es dort zu finden. Wenn man anstatt dessen es auf dem Boden sucht, wird man es dort eher finden. Dies Verfahren ist in einer grossen, literarischen Wanderung über die ganze bewohnte und bekannte Erde und in einer danach aufgestellten, hier zu Grunde gelegten, geographisch geordneten Sammlung von Thatsachen von mir angewendet worden. Dadurch hat sich, meiner Ansicht nach, ungezwungen und bestätigt durch eine unzählbare, immer sich wiederholende Menge von Beispielen vieler verschiedener Beobachter, in Betreff der Natur der Miasmen, deren vegetabilische Existenz bis zur Evidenz ergeben.

Fürerst müssen wir alle Miasmen noch für unsichtbar oder ungesehen erklären. Aber wir sind berechtigt aus dem Wahrnehmen ihres Sichverhaltens und Wirkens im grossen Ganzen eine gewisse Vorstellung von ihrer Natur uns zu bilden. Die Mikroskopie giebt zu, dass von ihr

---

1) Dieser Aufsatz ist einer grösseren Arbeit entnommen „Die geographischen Verhältnisse der Krankheiten“ welche sich die Aufgabe gestellt hat, aus einer reichen Sammlung von Beobachtungs-Material allgemeinere Wahrheiten über die geographische Vertheilung der Krankheiten auf der ganzen Erde zu gewinnen. Er gehört also denselben Untersuchungen an, wie der im vorigen Heft dieser Zeitschrift „Ueber die Abwesenheit des Typhus in den Tropenländern und auf der ganzen Süd-Hälfte der Erde“, erschienene.

ungesehene, wenn auch nicht unsichtbare organische Körperchen existiren können; sie giebt dies namentlich zu bei den Gährungs-Pilzen, welche, wenn in der Luft vorhanden, durch Erhitzung derselben zerstört werden und nur auf solche Weise als dort anwesend erwiesen werden können. Wir brauchen hier eine so weite Concession nicht einmal in Anspruch zu nehmen, sondern können die Meinung unbestritten lassen, dass einem mit einer dreihundertfachen Diametral-Vergrösserung bewaffneten Auge nichts in solidem Aggregat-Zustande Bestehendes entgehen könne, selbst nicht farblose organische Zellen. Nur das nehmen wir als möglich an, es könne allein wegen der Vermischung mit zahllosen homogenen oder heterogenen anderen Substanzen das Auffinden der eigentlichen Miasma-Keime oder Pilze eine unlösbare Aufgabe sein.

Unsere aus einem grossen geographischen Ueberblicke hervorgegangene Vorstellung ist nun diese: Miasmen sind höchst wahrscheinlich mikroskopisch kleine keimfähige Organismen, am wahrscheinlichsten Pilze und staubartige Pilzsporen, von eigenthümlich intoxicirender Eigenschaft. Die miasmatischen Krankheiten haben im Allgemeinen das Charakteristische, dass sie 1. eine Abhängigkeit von der Temperatur und 2. eine Boden-Auswahl offenbaren, wie es vegetabilischem Leben eigen ist und wie man es bei allen anderen epidemischen und sporadischen, namentlich auch den contagiösen Krankheiten nicht findet. Mit dieser Vorstellung und vorläufigen Annahme, angewandt auf die drei grossen miasmatischen Epidemien, das Malaria-Fieber, das Gelbe Fieber und die indische Cholera, dürfen wir glauben, einen Schlüssel für viele ja für die meisten Räthsel und Widersprüche derselben gefunden zu haben. (Entschieden muss vorher davon getrennt werden das Miasma der Influenza; dies ist kein terrestrisches, sondern ein atmosphärisches Miasma. Es erweis't dies durch sein plötzliches Entstehen und Befallen Vieler und es zeigt ausserdem keine Abhängigkeit vom Boden, auch nicht von der Temperatur [insofern auch unter den Tropen Influenzen vorkommen]). — Vielleicht und hoffentlich kommt der aufmerksame und unbefangene Leser zu derselben Meinung, wenn er die gesammelten Thatsachen dereinst durchgehen wird. Hier soll

eine gedrängte Zusammenstellung der Ergebnisse versucht werden.

I. Das Miasma der Malaria-Fieber.

Der Name Malaria ist so allgemein angenommen, dass, obgleich die Bedeutung „Luft“ eben eine unrichtige Vorstellung für Miasma enthält, er doch beizubehalten ist. — Das dichteste Gedeihen, die weiteste Ausdehnung und die intensivste Wirkung zeigt dies Miasma in den feucht-heissen Tropen-Ländern; aber es ist doch kein anderes, als das schwächere Miasma, was in den gemässigten Breitegraden den Wechselfiebern zum Grunde liegt. In den heissen Zonen giebt es verschiedene Benennungen für dieses selbe Fieber, perniciöse oder biliöse remittirende Fieber (in gelinderen Fällen zeigen sie auch den intermittirenden Rhythmus, in den stärksten selbst den continuirenden) ist der gebräuchlichste Name; gleichbedeutend sind endemisches-, Klima-, Acclimatisations-, Congestives-, Sumpf-Fieber, und da es nicht allein in den Sümpfen entsteht, wohl aber immer im Boden, ist vielleicht der Name Boden-Fieber noch passender. Es ist aber sehr wichtig zu wissen, dass dies Alles dasselbe bezeichnet und dass dieselbe mächtige Krankheit die Erd-Oberfläche an zahllosen Stellen von der Mittel-Linie bis aufwärts zur Isotherme von + 3° R. überzieht, indem auch das einfachste Tertian- oder Quartan-Fieber ihr zugehört.

Der Boden, auf welchem dies Miasma vorzugsweise gedeiht, findet sich zwar vielfach unter allen Zonen, aber doch nicht aller Orten. Die Haupt-Bedingung ist, stagnirende Feuchtigkeit mit gewissem Wärmegrad auf humusreichem Boden. Deshalb sind reiner Sandboden, Kalkboden oder hochgelegene, abhangende, trockne feste Boden meist frei davon. Thonboden aber, welcher mit fruchtbarer Humus-Erde bedeckt ist und längere zeit stagnirendes Wasser getragen hat, bildet während des halbtrocknen Zustandes die günstigsten Verhältnisse zur Entwickelung des Miasma's. Vorzugsweise kommen die Fieber vor: in Flussthälern, welche niedrig und den Ueberschwemmungen ausgesetzt sind, oder auf Fluss-Delta's mit fruchtbarem Alluvial-Boden, oder in Marsch-Gegenden, an niedrigen Mee-

res-Küsten oder in Sümpfen zur Zeit wo diese trocknen, oder auf frisch aufgebrochenem mit Dammerde bedecktem Urboden, oder auf Schuttboden von Ruinen, auf den nass zu haltenden Reisfeldern und Zuckerrohr-Feldern, auf abgelassenen Teichen und Gräben, auf den nach einem Deichbruche überschwemmt gewesenen fruchtbaren Aeckern. Boden mit Wasser, was in Bewegung sich befindet, wie rieselndes und fliessendes, zeigen keine Anlage zur Malaria. Dass besonders ein gewisser Grad von in fruchtbarem Boden enthaltener Feuchtigkeit hier in Betracht kommt, ist klar. Unter den Tropen herrschen die Fieber nicht zu anderer Zeit, als wenn zur Regenzeit der dürre Boden durch den Regen erfrischt worden ist und dann die ganze Vegetation üppig aufschiesst, aber in Sumpfgegenden, umgekehrt, erst zur Zeit, wann die trockne Hitze das überstehende Wasser abgedunstet hat, so dass der Pflanzen-Wuchs gedeihen kann. Ueberall wo noch hochstehendes Wasser vorhanden ist, zeigt sich kein Miasma. Dies erweis't sich auch bei Ueberschwemmungen; erst nach dem Abfliessen der Wasser kommen die Wirkungen des Miasma's zum Vorschein. Wenn aber die Austrocknung bis zur Dürre erfolgt ist, hören die Fieber wieder auf. — Dies sind so häufig wiederkehrende, constante Thatsachen, dass darüber gar kein Zweifel mehr bestehen kann; günstige Verhältnisse für die Vegetation sind auch die günstigen für die Bodenfieber.

Zeigen sich diese also in den Tropenländern im Zusammenhange mit der Regenzeit, entweder zu Anfange oder zu Ende derselben, so zeigen sie sich in der gemässigten Zone ebenfalls zu einer Zeit, wo die nöthige Wärme auf die feuchten Niederungen einwirkt, im Frühling, noch mehr aber im Spät-Sommer und Herbst, (von Juli bis Ende September), wenn die stehenden Wässer in Teichen, Sümpfen und Marschen eintrocknen. Im Winter, bei gefrornem Boden, hören die Wechselfieber ganz auf. Die Fälle, welche im Winter vorkommen, sind als Recidive zu betrachten oder als Wirkungen von längere Zeit im Körper latent gebliebenem Miasma. Indessen schon im Frühjahr, bald nach Aufthauen des Bodens, pflegen selbst in den höheren Breitegraden neue Fälle von Wechselfieber zu beginnen. Höher aber als die Isotherm-Linie von $+ 3^0$ kommen sie überhaupt nicht vor; sie ist ihre Grenze (in

Europa unter dem 63° n. B., in Schweden; in Amerika unter dem 50° an der Ost-Seite, unter dem 60° an der Westseite; in Sibirien unter dem 52° n. B.) In den Polar-Ländern sind keine intermittirende Fieber.

Man hört noch sehr oft die irrige Meinung äusseren, das Miasma der Boden- oder Sumpffieber bestände in gasartigen Emanationen, Exhalationen, Effluvien, Evaporationen, und als solche werden meist genannt, Kohlenwasserstoff oder Schwefelwasserstoff, obgleich diese Gase selten an den vielen fraglichen Orten vorhanden sind, oder an anderen Orten, wo sie wirklich vorhanden sind, gar keine Wechselfieber zu finden sind und obgleich überhaupt die Fähigkeit jener Gase, Wechselfieber zu erregen, niemals im Geringsten nachgewiesen worden oder auch nur zu vermuthen wäre. Auch dass diese Malaria-Fieber vorzugsweise auf vulcanischem Boden vorkommen und dazu in besonderer Beziehung ständen wird behauptet, aber nicht bestätigt, auch dass elektrische Verhältnisse hier als Ursachen zu Grunde lägen, ist durchaus weder erwiesen noch a priori irgend wahrscheinlich. Als Ursachen in Zersetzung begriffene organische Stoffe, namentlich pflanzlicher Natur, anzunehmen, nähert sich der Wahrheit schon mehr, aber solche Stoffe dienen auch dazu, um junge Vegetation frisch keimen und aufspriessen zu machen, und die Zeit des Vorkommens des Fieber-Miasma's fällt eben zusammen, der Zeit und dem Orte nach, mit einem neuen Aufwachsen der Vegetation, nicht aber mit dem Vergehen und der Zersetzung derselben.

Es treten positive Thatsachen, welche die vegetabilische Entstehung des Miasma's im Boden und am häufigsten im Sumpfboden suchen lassen, widerholt und entschieden hervor. Es giebt unzählige Orte, welche, in der Nähe von Sümpfen gelegen, die genannten Fieber und mit Winden, welche von der Seite jener Sümpfe her wehen, erhalten, und das Austrocknen solcher Sümpfe, durch Dräniren oder durch Ueberwerfen mit Kalk, macht die Fieber dann regelmässig verschwinden. Ausnahmen, welche man einzelne wenige antrifft, finden, wohl erwogen, ihre genügende Erklärung. Es kann Sumpfgegenden geben, ohne Sumpffieber zu bringen, aus der Ursache, weil jene so hoch mit Wasser bedeckt bleiben, dass kein zum Keimen geeigneter Boden entsteht. Oder es kommen in einer Gegend viele

Malaria-Fieber vor, wo doch keine Sümpfe sind; dann wird man die Fieber auch nicht in der Zeit der Trockenheit, sondern der Regen finden. Dies wird indessen nur höchst selten vorkommen, ausser unter den Tropen; und stagnirend muss das Wasser dennoch dabei sein. — Nur einzelnen sehr sparsamen Angaben begegnet man, dass Malaria-Fieber auch auf trocknem Sandboden bemerkt werden, oder auch auf hochgelegenen windigen Höhen. Das sind scheinbar exceptionelle Fälle, von schwierigerer Deutung. Da können die feuchten Bodenstellen sehr versteckt liegen oder auch kann der Wind bei besonderer Configuration der Landschaft die Miasmen ungewöhnlich hoch oder weit führen. Selbst in dem fieberreichsten Flachlande Central-Afrika's giebt es weite Strecken, welche, frei von den Fiebern, einer guten Salubrität geniessen, Noch mehr findet man solche Unterschiede der Localitäten in Westindien; die Inseln, welche der Fieber wegen gefährlich sind, haben immer marschige Bodenstellen; Kalkboden, Sandboden und bergige Regionen sind frei davon. Dasselbe gilt von Ostindien. Also nur an den oben charakterisirten Oertlichkeiten, besonders längs der Niederungen der Flüsse und der Seeküsten, hat man Fieber-Boden sich zu denken. Freilich liegen die Wohnsitze der Menschen in der Mehrzahl leider eben an solchen Stellen, und zwar erklärlicher Weise; des Wassers wegen werden in Flussthälern oder an Flussmündungen Pflanzungen und Handels-Städte angelegt.

Dass Vegetabilität dem Malaria-Miasma zu Grunde liegt, erweis't sich ferner daraus, dass es grosse Verschiedenheit in den Jahrgängen giebt. Es kann an einem Orte regelmässig viele Jahre hindurch im Sommer und Herbst hausen und wieder eine Reihe von Jahren nachlassen oder völlig verschwunden sein, wie bei einem Misswachse. Wie viel hierbei allgemeinere oder nur localbeschränkte Bedingungen zu beschuldigen sind, ist noch nicht hinreichend ermittelt. In der letzten Hälfte des Decenniums von 1840 sind die Wechsel-Fieber zahlreich in Mittel-Europa gewesen, während sie sehr spärlich in Irland waren. — Fester Boden zeigt sich nicht so geeignet dazu wie lockerer. Da wo fruchtbarer Boden urbar gemacht und aufgerissen wird, oder wo verschüttete Städte wieder aufgegraben werden, pflegt das Miasma sich stark zu zeigen und zu wuchern,

aber dann auch nur einige Jahre; nachher weicht es der Cultur des Bodens. Dies erweis't sich in den Ur-Wäldern Nord-Amerika's und Brasiliens; auch auf den Ruinen in Dalmatien und in Algerien; selbst in Rom entsteht wahrscheinlich die Malaria zum Theil in Folge frischer Ausgrabungen (sie kommt hier nur mit feuchtem Wetter, wie eine Schutt-Pflanze). Die Reis-Cultur und die Zuckerrohr-Cultur sind wegen der Ueberwässerung der Felder als Saatfelder der Malaria-Fieber bekannt, wie sich bewährt in der Lombardei, in Ostindien, in China und in Amerika. Man muss überhaupt erkennen, dass langsames Verdunsten an der Sonnenwärme von, auf fruchtbarem und humusreichem Boden stagnirendem, Wasser die eigentlichen Bedingungen der Malaria-Entwickelung enthält. Mit Unrecht hat man das salzige Meerwasser eines besondern befördernden Einflusses beschuldigt. Meeresküsten sind an Flussmündungen immer niedrig und haben häufig Alluvial-Land und nach Deichbrüchen bleibt das Meerwasser als stagnirendes Wasser zurück auf fettem Boden; das sind die Erklärungen für die Fieber mancher Meeresküsten. Das Salz thut nichts zu der Entwickelung von Bodenfieber- Miasma; man kann nur sagen, dass es auch kein Hinderniss abgiebt, wie z. B. in Ceylon ein grosser jährlich austrocknender Salzsee, ferner die salzhaltigen aber zugleich thonreichen Steppen in Süd-Rusland und die sogenannten brakischen Wasser in den Flussmündungen so wie die Küsten-Ueberschwemmungen und die Maremmen in Italien hinreichend lehren. Auch im Binnenlande sind die Malaria-Boden eben so zahlreich und gefährlich wie an den Meeres-Küsten; dies ist übrigens eine Eigenschaft, welche sehr abweicht von dem Verhalten des Miasma's des gelben Fiebers.

Das Miasma der Bodenfieber, wie wir es uns nun weiter vorstellen dürfen, aus Beurtheilung seiner Erscheinungen im Grossen ferner Folgerungen ziehend, haftet zwar stätig auf gewissen Boden, aber wird doch von der Luft, wie Pilzsporen, erhoben und kann vom Luftzuge eine kurze Strecke fortgeführt werden. Es zeigt dabei eine gewisse specifische Schwere und einen Mangel der Fähigkeit, sich anzuheften, wie sie den anderen Miasmen weit mehr eigen ist. Nur nahe über dem Boden wird es durch die Ausstrahlung mit der erwärmten aufsteigenden Luft erhoben, daher zumal bei Nacht und Nebel (mehre Beobachter wol-

len einen eigenthümlichen Geruch dieser Nebel erkennen können). Es wird, wenn auch so vom Winde weiter geweht, doch nicht durch den Menschen-Verkehr transportirt. Niemals bekommt man deshalb die Angabe zu erfahren, das Wechselfieber oder das tropische perniciöse remittirende Fieber sei ansteckend, oder es sei durch die Luft wandernd (worüber so häufig bei dem gelben Fieber und bei der Cholera gestritten wird). Die Entfernung, welche es durch Winde von seiner Bildungs-Stätte erfahren kann, soll hier zwar nicht abgemessen anzugeben versucht werden; sie zeigt sich aber bei Schiffen, nicht nur bei solchen, welche auf Flüssen fahren (z. B. bei den mörderischen Nil-Expeditionen), sondern auch auf solchen Schiffen, welche in der Nähe der Küste liegen oder kreuzen, und in Ortschaften, welche von der Seite eines benachbarten Sumpfes das Fieber-Miasma hergeweht bekommen. Die Entfernung beträgt doch manchmal eine halbe Stunde und mehr. Selbst einige in beträchtlicher Höhe gelegene Orte, welche auch trocken und ohne Verdacht von sumpfigen Fieber-Boden sind, können durch besondere Configuration von Hügeln und Bergen, in seltnen Fällen, durch die Richtung der Luftströmung, wider Vermuthen, das Miasma von unten her zugeführt erhalten. (Man findet davon Beispiele in Barcelona, Toscana, und in Bahia). In der Regel freilich ruht, wie gesagt, das Miasma nahe über dem Boden und kann schon ein wenig erhöhter Aufenthalt z. B. auf einem Baume oder in einem oberen Stockwerke, davor sicher stellen.

Ein intermittirendes Fieber oder ein tropisches sogenanntes endemisches Fieber ist ferner, nach unserer Ansicht, immer nur eine Folge einer Intoxication, mittelst jenes specifischen Miasma's oder Pilzes. Wir nehmen also nicht als möglich an, dass Verkältung oder Indigestion oder Gemüths-Eindrücke eine so specifische Wirkung hervorbringen können. Wohl aber schliesst dies nicht aus, dass die eben genannten Vorgänge im Körper eine Begünstigung für das Zustandekommen jener Intoxication, wie auch für die Recidive, das heisst für die erneuerte Wirkung latent im Körper gebliebener Malaria, abgeben können.

Für eine Intoxication ist es daher nichts Eigenthümliches, dass sie nicht nur unbestimmt oft bei demselben Individuum Receptivität findet, sondern auch, dass sie eine

chronische sein kann (ersteres ist eine Eigenschaft aller Gifte, in letzteren aber ist sie sehr verschieden vom gelben Fieber und von der Cholera, bei welchen man eine chronische Vergiftung schon deshalb nicht wohl kennt, weil ihr Miasma nicht bodenstätig ist). Dies Miasma, aufgenommen in die Blutcirculation durch die Inspiration oder Digestion, wirkt zunächst auf das Blut (es giebt der Gesichtsfarbe sehr bald das eigenthümlich fahle Aussehen) mit vorzugsweise specifisch localer Tendenz auf Leber, Milz und Nervensystem. In fernerer Folge und bei chronischer Einwirkung der Causalität entsteht Mangel an Globulin in der ganzen Hämatisation, Milz-Tumescenz mit Erweichung, Leber-Leiden, biliöse Symptome, Wassersucht u. s. w. Der Fieberzustand kann uns nur gelten als Reaction gegen das Gift oder den Gährungsprocess (bildlich gesagt) im Blute. Warum er aber hier intermittirend ist, mit so vollkommner Apyrexie, ist unerklärt; indessen das intensivere tropische Fieber zeigt auch remittirende oder rein continuirende Reaction. Auch können Fieber-Reactionen von völlig verschiedenen Krankheiten ausgehend, namentlich zu Anfange, Intermittenz zeigen. Eigenthümlich und beachtungswerth ist die lange Latenz-Periode oder Incubations-Zeit, welche das aufgenommene Gift im Körper überstehen kann, ehe es seine Wirkung beginnt; davon sind hinreichend Beispiele vorgekommen (man findet solche aufgeführt vom Niger, von Algerien und vom Caucasus). Das Malaria-Miasma kann mehre Wochen, selbst Monate latent im Körper getragen werden, während es dagegen, verschieden vom Contagium, in anderen Fällen unmittelbar nach der Aufnahme die heftigste Wirkung entfalten kann; vielleicht oder sicherlich beruhen auch die Recidive darauf.

Die näheren Belege für die hier gegebene Charakteristik des Malaria-Miasma's wird man an zahlreichen Stellen in unserer Sammlung finden, namentlich bei Westindien, Brasilien, West-Afrika, Ceylon, Ostindien, China, Nord-Amerika, Italien, Algerien, Egypten, Nubien, Spanien, Frankreich, Irland, Holland, Belgien, Preussen, Moldau, Griechenland, Dänemark, Schweden, Russland. Keine andere Krankheit ist so häufig angegeben worden wie diese, und doch ist nicht vorzugsweise darauf ausgegangen, sie zu suchen; sie tritt von selbst fast überall entgegen und

die zahlreichen Bericht-Erstatter erscheinen wie übereinstimmende Zeugen [1]).

Schliesslich noch die Bemerkung, dass es möglich erscheinen darf, das Sumpfmiasma, das hier allein in seinen Aeusserungen beschrieben ist, dereinst selbst mikroskopisch zu erblicken, wenn man zu gehöriger Zeit und unter den Tropen z. B. an der Mündung des Niger, zur Zeit der Fieber, den Schlamm sammelte und diesen vorher (etwa mit Carmin) zu färben suchte, weil man es mit völlig farblosen Zellen zu thun haben könnte. Dabei wäre wahrscheinlich die grösste Schwierigkeit zu finden, nicht im Mangel an mikroskopischen Stoffen, sondern in der Ueberfülle vieler, so dass unter ihnen diejenigen, welche man allein sucht, zu unterscheiden nicht möglich wäre.

II. Das gelbe Fieber.

Neben das eben besprochene mächtigste und verbreitetste Miasma haben wir das des gelben Fiebers und als drittes das der indischen Cholera zu stellen. Beide erklären wir nach den gesammelten Thatsachen ebenfalls für terrestrische Miasmen d. i. also für keimende, mikroskopisch kleine Organismen, wahrscheinlich Pilze und Pilzsporen, von specifisch intoxicirender Wirkung.

Der erste Unterschied beider von der Malaria ist dieser, dass die letztere stationärer Natur ist, dass sie auf dem Boden bleibt, worin sie gedeihet und höchstens auf kurze Strecken durch den Wind transportabel ist. Dagegen sind das gelbe Fieber und die Cholera zwar geographisch beschränkt auf ein kleines heimatliches Areal, in welchem sie auch sporadisch constant sich aufhalten; aber

---

1) Auch die von uns untergelegte Erklärung der Natur des Miasma ist mehr oder weniger von Anderen schon berührt, wenn auch nicht so entschieden anzuwenden versucht worden. Wir wollen dabei nicht den Amerikaner J. K. Mitchell nennen, welcher den bekannten, auch den grossen Fliegenschwämmen und ihren giftigen Pilzsporen die Malaria-Fieber zuschreibt (On the cryptogamous origin of malaries and epidemic fevers Philadelphia 1849. (Schmidt's Jahrbüch. der ges. Med. 1851 Nr. 10); aber W. P. Alison (Brit. and for. med. Rev. 1854 Jan. u. Apr.) und in unserer Sammlung zu findende Berichterstatter; auch Bassi in Italien.

von dort aus verbreiten sie sich, durch den Menschenverkehr weit umher geführt, in günstigen Jahrszeiten epidemisch und regeneriren sich da wo sie geeigneten Boden finden, längere oder kürzere Zeit, d. i. nur einige Wochen oder Monate, an einem Orte ihre Anwesenheit durch Krankheitsfälle erweisend. Diese ihre periodische Verbreitung beruht auf keiner selbständigen Migration, welche überhaupt nicht bei Krankheiten vorkommt, sie geschieht auch nicht in einer Richtung fortschreitend, sondern erfolgt passiv durch Transportation, theils durch Winde, theils und zwar mehr bei der Cholera, durch eine dem Menschen-Verkehr sich anheftende Eigenschaft. Somit ist die Beschaffenheit dieser Miasmen einigermassen anders zu denken, als die der Malaria; sie sind leichterer Staub, eher von Luft und Wind getragen, geeignet von den Menschen an ihren Kleidern und in ihren Schiffen mitgeführt zu werden. Während das Malaria-Fieber niemals contagiös genannt wird, werden die beiden miasmatischen Epidemien, von denen jetzt die Rede ist, sehr häufig dafür erklärt, nur aus dem Grunde, weil nicht geleugnet werden kann, dass sie importirt werden, obgleich ihr übriges Verhalten dagegen spricht: denn der noch herrschenden Vorstellung zufolge würde ein Miasma, da es zu den Atmosphärilien gerechnet wird, nicht importirt werden, sondern von selbst kommen oder entstehen, und gilt jede importirte Krankheit für contagiös.

Das gelbe Fieber, meinte man, nach einer Zusammenstellung einer grossen Zahl von Thatsachen und nach einer seitdem geltend gewordenen Ansicht (S. C. Matthaei's musterhafte „Untersuchung über das gelbe Fieber" 1827), sei eine Krankheit specifischer Art, endemisch in Westindien, und in niedrigen Bezirken an der Seeküste, aber unter gewissen Umständen zu Zeiten an anderen Orten epidemisch auftretend, jedoch nicht über dem 48sten Grade n. B., noch unter dem Temperatur-Grade von 17° bis 18° R. (72° F.) ausdauernd; ihre Genesis und Propagation sei von noch nicht bekannten Ursachen abhängig, aber unter günstigen Umständen sei sie fähig durch Contagion verbreitet zu werden.

Diese Ansicht gilt auch noch jetzt, aber es ist Einiges, besonders in Bezug auf die Causalität hinzuzufügen und zu ändern. Das gelbe Fieber ist nicht nur in Westindien

endemisch, sondern auch, wenngleich in geringerer Ausdehnung, an der Westküste von Afrika (das so genannte „Bulama-Fieber“ ist dieselbe Krankheit, doch ist bei diesem eine Verschiedenheit darin, dass es nicht so ausschliesslich nicht acclimatisirte Nordländer, sondern auch die Neger ergreift). Es ist nicht fähig durch Contagion verbreitet zu werden, sondern dies geschieht nur durch ein Miasma. Dies Miasma des gelben Fiebers ist aber nicht in der Luft zu suchen, sondern es ist ein terrestrisches, organisches, in geeignetem Boden keimend, am wahrscheinlichsten als Pilze und fliegende Pilzsporen, und wird wirklich importirt in Schiffen. Es scheint in den Schiffsräumen, im alten moderigen Holzwerke selbst, vorzugsweise gern zu keimen, und es propagirt sich auch am Lande da, wo es, unferne von der See, Boden und Temperatur findet.

Die Meinung, dass das gelbe Fieber nichts anderes, als eine nur graduelle Steigerung des Malaria- oder endemischen Sumpf-Fiebers sei, wird durch viele unterscheidende Eigenschaften widerlegt. Niemals ist das Malaria-Fieber beschuldigt worden, contagiös zu sein, denn es ist nicht transportabel, kommt niemals mit Schiffen und Menschen in ein Land oder eine Landschaft, wie jenes. Die Intoxication durch das Miasma des gelben Fiebers ist niemals eine fortgesetzte, chronische, wie die der Malaria sein kann, sondern nur eine akute; sie hat auch nicht solche nachbleibende Folge-Krankheiten, sondern diese Krankheit befällt und tödtet entweder den Befallenen, oder verlässt ihn wieder genesen. Sie ergreift fast ausschliesslich neu angekommene Nordländer, mit frischer, fibrinreicher Blutfülle, sehr selten Neger, Indianer und Creolen; wenn aber diese über ein Jahr in kälterer Zone gelebt haben und zurückkehren, bringen sie schon weit mehr Receptivität für das gelbe Fieber mit. Sie zeigt keine Intermittenz; sie greift nicht die Milz an in der Weise wie die Malaria, sondern nur in der Weise wie dies Organ mit dem übrigen Digestions-Apparate in den Tropenländern bei jeder Fieber-Reaction einen Congestiv-Zustand erleidet. Das Miasma des gelben Fiebers ergreift die Leber, bewirkt gelbe Farbe, von nicht allein icterischer Natur, sondern auch von hämorrhagischer Natur in den kleinsten Capillaren; dies zeigt sich auch in dem charakteristischen Symptom des „schwarzen Erbrechens“ (vomito negro oder prieto). Dies geht

hervor aus einem hämogastrischen Zustande, es besteht nicht oder sehr wenig aus Galle, sondern aus Blut. Auch sind noch als Unterschiede erheblich, dass das Chinin hier nicht seine specifische Gegenwirkung im Inneren des Organismus bewährt, und dass das gelbe Fieber heftig wüthen kann gerade auf solchem Boden, wo die Malaria fehlt, oder umgekehrt, dass es nicht ist, wo letztere vorkommt; jenes verlässt nie die Seeküste, diese findet man die Flüsse entlang bis in das Innerste der Continente; jenes hat eine geographische Beschränkung, im Golf von Mexico ist sein eigentlicher Heerd, diese ruht in ihren zahlreichen Bildungsstätten, welche ringsum die Oberfläche der Erde bedecken.

Die vielen westindischen Inseln geben vielfach Gelegenheit, die Importation des gelben Fiebers in Schiffen zu beobachten. Es hält sich sonst nur in See-Städten gewisser Grösse auf und in der Nähe des Hafens, es verlässt dann sehr selten die niedrigen Meeresküsten, und kaum weiter als einige Stundeu; es meidet auch die höher gelegenen Oertlichkeiten. Es behauptete früher nur die östliche Seite Mittel-Amerika's; durch die niedrige, mit echt tropischem feucht-heissem Klima versehene Landenge von Panama ist es unlängst auch nach der West-Seite getragen worden, nach Guayaquil (1842). In Vera Cruz und Habana kann man es heimisch und permanent nennen, es kommt dort constant sporadisch vor. Von dort aus wird es ab und an, im Sommer, verfahren nach Neu-Orleans, Charleston, Baltimore, Neu-York, Philadelphia, Boston; aber dies geschieht nur während der heissen Sommer-Monate. Auch nach der Süd-Hälfte Amerika's wird dies Miasma, während der dortigen Sommer-Monate gebracht, namentlich ist es, nach langer Pause, wieder die letzten Jahre, seit 1849, die Brasilische Küste entlang, immer in Schiffen, bis Rio de Janeiro und Monte Video gekommen. Auch nach Europa ist es mehrmals gebracht worden (namentlich nach Cadiz, Barcelona, Livorno, Brest, nicht weiter nördlich und östlich und, wie sich von selbst versteht, nur im Sommer).

Allermeist pflegt es seine Präsenz zuerst in dem Hafen unter den Schiffen oder in den dem Hafen zunächst liegenden Theilen der Stadt, oder bei den dort aus weiterer Ferne hinkommenden Personen kund zu thun. Die Beispiele sind nicht selten, dass eben der Wind vom Hafen her das Miasma weiter verbreitet. Es ist dann aber

nicht jedes Jahr eine neue Importation anzunehmen, sondern das Miasma scheint manchmal für einige Jahre sich zu acclimatisiren, mit im Winter schlummernden, im Sommer aber erwachenden Keimen. Der Art ist die Vorstellung, welche man sich, seinen Erscheinungen nach, vom Miasma machen muss. Auch darin liegt wieder ein Beweis für seine vegetabilische Natur, dass ein Träger das Miasma, äusserlich, nach einem entfernten Orte verschleppen kann, ohne selber die Krankheit zu bekommen; oder auch, dass er selber davon ergriffen sein kann, ohne sie in seiner Umgebung mitzutheilen. Im ersteren Falle fand das Miasma geeigneten Boden, im zweiten nicht. Darauf kommt es immer an. Wenn dann aber die grössere Verbreitung eintritt, so geschieht dies erst nach Ablauf einiger Zeit, nämlich von 8 bis 14 Tagen; wie wenn das Miasma so viel Zeit bedürfte, um sich neu zu entwickeln. Freilich kommt eine ähnliche Regenerations-Zeit vor der epidemischen Verbreitung auch bei den Contagien vor, welche sich im menschlichen Organismus regeneriren müssen, ehe sie sich ausbreiten können; aber diese Wartezeit kommt doch nie vor bei dem atmosphärischen Miasma, woran man eben hier so häufig denkt. Die Auswahl des Bodens, was das Charakteristische einer miasmatischen Krankheit ist, erweis't sich auch hier, sogar ist sie hier von ganz besonderer Eigenheit. Daher können naheliegende Felder Schutz gewähren in einer Epidemie, und unter einer Flotte nur gewisse einzelne Schiffe davon befallen (dieselben wiederholt zu verschiedenen Zeiten) sich zeigen, andere ganz frei davon bleiben. Welcher Art der geeignete Boden ist, kann man nicht bestimmt angeben; trockner, sandiger, hochliegender erweis't sich im Ganzen auch hier weniger heimgesucht, als feuchter, niedriger; jedoch ist nicht gerade Sumpfboden erforderlich zur Bildungs-Stätte, wie z. B. auf Cuba das gelbe Fieber am West-Ende der Insel heimisch ist und doch am entgegengesetzten Ende der Insel die Sümpfe sich befinden. Man muss vermuthen, dass Gegenstand einer eigenthümlichen Vorliebe des Miasma's altes moderndes Holzwerk ist, oder sehr vegetabilische Dammerde. Eine Bedingung ist ausserdem Nähe des Meerwassers und die Schifffahrt dabei. Der auffallende Umstand, dass die ganze Krankheit erst seit ungefähr 200 Jahren bekannt ist, findet bis jetzt die beste Erklärung darin, dass sie sich

erst mit der bedeutenderen Schifffahrt in dem Westindischen Archipelagus epidemisch entwickelte, während sie sporadisch, aller Vermuthung nach, schon immer dort existirt hat. Europäisches Blut war freilich auch nöthig. (Die erste sichere Nachricht von einer Epidemie ist vom Jahre 1647, auf Barbadoes, beschrieben von Dutertre 1648).

In der That, immer ist eine Seestadt der Ort des epidemischen Auftretens des gelben Fiebers, niemals das Binnenland. Zu verwundern wäre wirklich, wenn man noch nicht aufmerksamer auf die unteren Räume in den Schiffen, als die Bildungs-Stätten der Krankheit geworden wäre. Man hat schon öfters das verdorbene stehende, übelriechende Grund-Wasser in ihnen derselben beschuldigt, aber nicht das moderige Latten- und Balkenwerk selbst, besonders alter Schiffe. Zeigt es sich doch auch, dass Dampfschiffe, wegen ihrer der Krankheit so nothwendigen höheren Wärme (mindestens 17° R.), sie höher in die kälteren Zonen verfahren können, als andere kältere Schiffe; dabei scheint ferner wirklich das Miasma gerade in der Nähe der Oefen sich anzuhäufen, indem vorzugsweise die Heizer erkrankt sind, die Cajüten aber frei blieben. So geschah es z. B. 1852 auf zwei Westindischen Dampfern, welche in Southampton, im October und im December ankamen. Auch in Barcelona hat man beobachtet, dass Bäcker und Schmiede in einer dortigen Epidemie vorzugsweise vom gelben Fieber ergriffen wurden. Es liegt daher nahe, sobald man, in eben angegebener Weise, den Verdacht von der Luft und den Personen abgewendet und auf die Schiffsräume übertragen hat, ein richtiges hygienisches Mittel gegen die Epidemie darin zu erkennen, Eis in die unteren Schiffsräume zu bringen. Dies ist ein Vorschlag, welcher nach dem Gesagten durchaus rationell erscheinen muss, ernstlich zur Anwendung hier empfohlen wird und der Ausführbarkeit nicht entbehrt. Für diejenigen aber, welche nicht auf einem Schiffe, sondern auf dem Lande die Krankheit zu vermeiden haben, bleibt der alte spanische Rath der beste: „huir pronto, huir léjos, volver tarde“ (rasch fliehen, weit fliehen, spät wiederkommen). Alle haben aber weniger die Communication mit den erkrankten Personen dabei zu meiden, als die mit ergriffenem Boden, zumeist in einzelnen Schiffen, oder nahe beim Hafen, oder in Häusern und Zimmern. Bei welchem Con-

tagium, oder welchem atmosphärischen Miasma findet man eine solche Unterscheidung und Grenze des Bodens?, dass man z. B. nach Verlassen einer befallenen Stadt, worin eine Gelbe-Fieber-Epidemie wahrhaft wüthet, auf einem nicht sehr entfernten Felde, mit Tausenden anderer Flüchtlinge in Gesellschaft, verschont bleiben und sich sicher fühlen kann? wie es doch bei dem terrestrischen Miasma des gelben Fiebers Statt finden kann. Diese Thatsache ist feststehend, durch häufige Wiederholung erwiesen und braucht nur kurz erwähnt zu werden (besonders beachtet in Spanien in Gibraltar, Barcelona, Tortosa, Mallorca; auch in Amerika sind solche Grenzen constant bekannt). Oeffentliche Schutz-Maassregeln bleiben also gerechtfertigt, aber wogegen sie zu richten sind, das Object des Angriffs, stellt sich doch nun etwas anders heraus.

Wie sehr übrigens die Wissenschaft noch unentschieden ist über die Natur des gelben Fiebers, lehrt die Verschiedenheit der Antworten, welche vor nicht langer Zeit zwei sehr angesehene ärztliche Collegien in England, und in dieser Frage vielleicht die competentesten von der Welt, auf von der Regierung in Bezug darauf an sie gestellte Fragen gegeben haben. (S. Brit. a. for. med. Rev. 1852. Oct.). Das College of Physicians in London antwortete: — es wären keine genügende Gründe vorhanden zu der Annahme, dass gelbes Fieber eine Krankheit sui generis sei; sie sei infectiös und importabel; ob eine Person zweimal davon befallen werden könne, sei nicht entscheidend zu beantworten. — Dagegen war die Antwort des Army medical Board (aus 5 Mitgliedern bestehend, Director ist jetzt Dr. Andr. Smith) mit 4 Stimmen: — das gelbe Fieber sei eine distincte Krankheit; nur 1 Stimme hielt es für eine Form des gewöhnlichen intermittirenden oder remittirenden Fiebers. Dann hielten 3 Stimmen es für zuweilen contagiös, aber zuweilen nicht in nachweisbarer Weise; 1 Stimme hielt es für immer, eine andere für niemals contagiös; 4 endlich hielten es für importabel [1]).

---

1) Diese so wenig übereinstimmenden Gutachten stehen hier nur, um den jetzigen Stand der Ansichten zu erkennen. In Hinsicht auf Importabilität stimmen sie überein. Schon vor längerer Zeit ist vorgekommen, dass in Philadelphia das Collegium der Aerzte für die Ansteckung des gelben Fiebers sich erklärte, die

Hier liegt der ganze Widerspruch offen vor, welcher noch in der Vorstellung von der Natur des gelben Fiebers besteht. Er hört auf, es tritt eine Vermittlung ein, sobald man das Miasma von vegetabilischer Natur sich vorstellt. Dann ist die Krankheit importabel, wie am übereinstimmendsten zugegeben wird, aber doch nicht contagiös, die Kranken selber sind nicht ansteckend, dann entsteht sie durch ein Miasma, was aber nicht in der Luft seine Genesis und Existenz hat; dann sind Quarantänen immer noch für nützlich zu erklären, aber sie sind nicht zu richten gegen die erkrankten Menschen und deren Effluvien, sondern gegen die Schiffe, welche das Miasma selbst hegen und regeneriren.

Zahlreiche Belege für das eben Gesagte wird man in der erwähnten Sammlung enthalten finden, namentlich von den westindischen Inseln, Mittel-Amerika, Guiana, Brasilien, Nord-Amerika, West-Afrika und England.

III. Die indische Cholera.

Wir wollen auch die Erscheinungen dieser Epidemie mit derselben Vorstellung von der Natur des ihr zu Grunde liegenden Miasma's verfolgen und zu deuten suchen. — Auch sie ist Wirkung eines terrestrischen Miasma's, eines in geeignetem Boden keimenden mikroskopischen Pilzes mit Pilzsporen. Heimisch ist dies Miasma auf Ostindischen Fluss-Delta's (zuerst 1817 epidemisch aufgetreten im Ganges-Delta), und es wird dann, ähnlich wie das des gelben Fiebers, doch in weit grösserer, der ubiquitären nahe kommenden Ausdehnung, und mit weit geringerer Empfindlichkeit gegen die Kälte, wenn auch nicht ganz ohne eine solche, mittelst des Menschen- und Schiffs-Verkehrs transportirt, nach allen Seiten hin. An eine selbständige Migration ist auch hier gar nicht zu denken, wenn man den Ausdruck „wandern" von ihr gebraucht; die Richtung ihrer Verbreitung ist nicht nur von Osten nach Westen, sie ist von Ostindien auch nach China gelangt, nordwärts und

---

Akademie der Medicin in New-York dagegen; und so vertheidigte dereinst das Medical board in Bengalen die Contagiösität der Cholera, während das in Bombay sie leugnete. Aehnliches ist noch jüngst bei der Pest geschehen.

südwärts, und auch in Europa bei ihrer Ausbreitung sehr häufig partiell von Westen nach Osten gerückt.

Das Miasma der Cholera scheint ebenso anhangend und sich anheftend und daher transmissibel durch Personen, wie das des gelben Fiebers, auch die Auswahl eines besonderen Bodens für seine Regeneration und für Verbreitung der Krankheit ist ebenso unverkennbar, aber nicht beschränkt auf die Seeküste. Im Allgemeinen sind es niedere und feuchte Strecken, welche es vorzieht, wenn es auch nicht ausschliesslich dort vorkommt. Es zieht entschieden den Wasserstrassen entlang, die Flüsse und Canäle; die niederen und feuchten Strassen und Plätze in den Städten sucht es auf. Sehr wahrscheinlich aber ist seine Keimstätte nicht bloss im erdigen Boden, sondern ebenfalls im Holzwerke einzelner Schiffe, Häuser, ja Zimmer. — Wenn man dagegen beachtet, wie völlig gleichgültig sich die Contagien gegen Beschaffenheit des Bodens verhalten, und die meisten auch gegen die Temperatur der Jahrszeiten, z. B. die Blattern, Scharlach, Masern, Keichhusten, dann wird man den Unterschied derselben von den miasmatischen Krankheiten völlig klar erkennen und die Cholera von den letzteren nicht ausnehmen.

Das Miasma der Cholera keimt manchmal auf offnem Felde, wo nicht einmal Menschen sich aufhalten, (also analog wie das des Sumpffiebers, doch nicht so vorzugsweise in Sümpfen), und darüber hinziehende oder gar lagernde Truppen können es hier in sich aufnehmen. So unabhängig ist seine Existenz vom Menschen, so völlig exogen kann es gleichsam unsichtbare Saatfelder bilden (S. Hindostan, Burmah). Es ist anerkannt, dass unter marschirenden Truppen die Krankheit sehr zunimmt; man schreibt dies der Anhäufung von Menschen zu, ausserdem ist es wohl zu suchen in dem Feldlagern (Bivouaquiren). — Wird es von einem Träger nach einem entfernten Orte geführt und wird es hier propagirt, so bemerkt man ebenfalls eine Wartezeit von acht bis vierzehn Tagen, welcher das Miasma, wie es scheint, bedarf, um sich in dem neuen Boden zu regeneriren. Dies ist nur ein Unterschied von einem atmosphärischen Miasma, nicht von einem Contagium. Aber für einen solchen Unterschied spricht folgende Erscheinung: die Cholera kann bei einem ihr Gebiet Betretenden oder in die Nähe ihres Miasma's Kommenden, ohne längere

Incubations-Zeit, sondern sogleich oder in kurzer Zeit, wie ein Gift, ihre heftige Wirkung äusseren.

In Hinsicht auf die Abhängigkeit von der Temperatur ist die Cholera in unserer gemässigten Zone jetzt unstreitig eine Sommer-Krankheit. Sie erscheint mit Eintreten der wärmeren Zeit, ist am heftigsten und dichtesten im August und September, schwindet gegen November und December; im Winter, auf Schnee- und Frostboden, kann sie zwar noch als Krankheit eine Zeitlang und stellenweise bestehen bleiben, aber es findet keine Regeneration ihrer Keime Statt (obgleich diese möglich und vorzukommen scheint in einzelnen Häusern). Im Ganzen ist sie im Winter verschwunden. Ihre höchste Polhöhe hat sie einmal in Archangel erreicht, 64° n. B., aber im Sommer. In Ostindien erscheint sie zu jeder Jahrszeit; in Madras, wo sandiger Boden ist, kehrt sie jährlich wieder, gegen Anfang der Regenzeit, im August.

In der That man kann die Erklärung wagen, die Cholera wird verbreitet durch ein vegetabilisches Miasma; manchmal ist der Anschein da, als ob leichter Pilzstaub in der Atmosphäre eines Cholera-kranken Orts suspendirt wäre. Für ihre vielen proteusartigen Erscheinungen erhält man mit solcher Vorstellung von ihrer Natur, wie man bei dem Versuchen sehr bald wahrnimmt, eine weit genügendere Deutung, als die früheren Erklärungen gewährten. Diese nahmen entweder ein luftartiges Miasma an oder ein flüchtiges Contagium, und da weder das eine noch das andere die Lösung gab, stellte man zur Vermittelung ein unvereinbares „miasmatisch-contagiöses" Verhalten auf.

In Bezug auf die nähern Nachweise zur Rechtfertigung dieser Auffassung kann auf unsere Sammlung verwiesen werden, besonders auf Ostindien, Nord-America, England, Frankreich, Preussen, Russland. — Ueber die Cholera ist soviel geschrieben worden, dass ich fürchte, meiner Meinung von ihrer besonderen Natur zu schaden, wenn ich hier in einer Zusammenstellung widerholen wollte, was ich dort zerstreut, aber an passenden Orten und Stellen angemerkt habe.

Erwähnenswerth erscheint aber noch, dass beide terrestrische Miasmen, das des gelben Fiebers wie das der Cholera, an einem und demselben Orte, nur eine kurze Dauer haben, dann dort absterben, aber in Keimen weiter

geführt, an entfernten Orten eine neue Saat bilden und so einew andernde giftige Vegetation dartsellen. Man kann nicht behaupten, dass die Cholera sich bereits in unseren heimisch gemässigten Breitegraden endemisirt habe. Sie hat auch das mit dem gelben Fieber gemeinsam, dass sie, heimisch im Tropen-Klima auf den Delta's Ostindiens, von Zeit zu Zeit in ferne Gegenden getragen wird und dann dort mehre folgende Jahre in der wärmeren Jahreszeit wiederholt sich zeigt; wie wenn ihre Keime in der kalten Zeit mit der ganzen Vegetation ruhten. Wenn sie auch in den Städten im strengen Winter und auf Schnee-bedecktem Boden vorgekommen ist, so ist dabei zu unterscheiden, ob dann durch schon vorhandene Keime die Krankheit eine Zeit lang fort erhalten wurde, oder ob neue Keime sich regenerirten. Schwerlich wird man im hohen Winter an der Propagations-Weise der Epidemie gefunden haben, dass letzteres der Fall gewesen wäre.

Jedoch ist für möglich zu erklären, und auch, den vorkommenden Fällen zufolge, für sehr wahrscheinlich, dass das Miasma in geschützten und wärmer gehaltenen Oertlichkeiten, wie in Häusern und Schiffen, wirklich, selbst im Winter, mit fortgesetzter Keimung sich erhalten kann. Auf diese Weise ist es auch, aller Wahrscheinlichkeit nach, von Europa in Schiffen nach Amerika geführt worden. Im Ganzen genommen ist dies Miasma zwar weit weniger empfindlich gegen niedere Temperatur, als das gelbe Fieber, aber lässt doch mit Eintreten der Winter-Zeit entschieden nach. Dagegen die meisten Contagien gedeihen auch bei gefrornem Boden unverändert gut, wie z. B. Typhus, Blattern u. a., aber kein terrestrisches Miasma. Wie schon gesagt, als die Cholera Archangel erreichte, war es Sommer; in den höheren Polar-Breiten ist sie nie gewesen, nicht in Island oder Grönland, bei den Eskimos und den Nord-Asiaten. Sie ist mit Truppenzügen auf das Caucasusgebirge gebracht worden, 7000 Fuss hoch, aber dann bald erloschen (S. Petersburg).

Seit einigen Jahren ist ihr Verhalten in Europa der Art, dass sie mit Eintreten der wärmeren Jahrszeit einen Umzug beginnt, welcher aber nicht zusammenhangend ist, sondern an mehren isolirten Orten gleichzeitig beginnen kann, wie wenn ihre ruhenden Keime dann neu erwachten, aber an den einzelnen Stellen nur ein kurzes Leben von

einigen Wochen führten. Ihr Umzug ist aber nur passiv zu denken, durch den Verkehr des Handels, der Schiffahrt, des Reisens und Wanderns. Sie zeigt dabei entschieden eine Auswahl des Bodens; niedriger und feuchter, manchmal Malaria-Boden, wird wiederkehrend von ihr eingenommen. Dabei ist so häufig beobachtet worden, dass sie vorhandene Malaria-Fieber verschwinden macht, dass man nicht daran zweifeln kann (S. Dänemark, Schweden, Russland). Der Boden ist also unverkennbar das eigentlich Bestimmende in ihrem Vorkommen. Es würde jetzt sehr lehrreich sein, eine Sammlung von den freigebliebenen Orten zu besitzen, wo die Cholera niemals epidemisch verweilt hat, welche also als exempt von ihr angesehen werden können. (z. B. Sardinien, die Schweitz, eine grosse Strecke im Nord-Westen Deutschlands, ausserdem aber kleinere zerstreute Bezirke). In der angegebenen Weise hat die Cholera von 1830 bis 1837 in Europa verweilt, schien dann verschwunden oder war es wirklich, bis zum Jahre 1847, wo sie wieder von Asien her Europa betrat, und seit dem hat sie es allmälig wieder überzogen und noch nicht wieder verlassen, wieder bald sieben Jahre im Sommer sich verbreitend. Jedoch kann man dies immer noch nur als einen Besuch ansehen und sie noch nicht für endemisirt halten, in ähnlichem Verhältniss, wie beim gelben Fieber in Amerika.

Also die miasmatischen Krankheiten haben das Charakteristische: Abhängigkeit von den Verhältnissen, welche auf die Vegetation im Allgemeinen einwirken, namentlich von der Temperatur und von der Beschaffenheit des Bodens, und daher ist sehr wahrscheinlich, dass ihre Causalität selbst, in oben ausgeführter Weise, der Vegetation mit zugehört.

Begründung

meiner vom Professor C. Ludwig in Zürich abgelehnten sogenannten „Anmuthungen“ [1]).

Von

Rudolph Wagner.

Ich hatte in einer unsrer Societät der Wissenschaften übergebenen Abhandlung [2]) mich gegen Ludwig's Hypothese zur Erklärung der Reflexbewegungen ausgesprochen, wie sie derselbe kürzlich bei Gelegenheit einer Kritik der Marshall Hall'schen Reflextheorie aufgestellt hat. [3]) Ludwig verwirft hier mit klaren Worten das von mir festgehaltene Prinzip der Leitung der Innervation im Wege der Continuität auch innerhalb der Centraltheile und stellt das der Contiguität auf. Derselbe war noch vor Kurzem (1852) geneigt oder sagt vielmehr, um mich seiner eigenen im Pluralis majestatis gesprochenen Worte zu bedienen: „Wir werden geneigt seyn, die Behauptung aufzustellen, dass die Nervenkräfte der Rückenmarksröhren über ihre Scheiden hinaus auf andre erregend zu wirken im Stande sind“ indem er sich hiebei auf das bekannte Experiment von Dubois, die paradoxe Zuckung betreffend ,.stützt. Da Ludwig in der aphoristischen und mir in einzelnen Stellen un-

---

1) S. diese Zeitschrift N. F. Bd. V. S. 269.

2) Im Auszuge abgedruckt in den „Göttinger Nachrichten“ von der Georg-Augusts-Universität und der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften. 1854. Nro. 3. Nicht zu verwechseln mit unsren „Gelehrten Anzeigen“ wie Ludwig irrig meine kleine Abhandlung citirt. Die Nachrichten bilden ein selbstständiges Beiblatt der gelehrten Anzeigen und dienen der K. Sozietät der Wissensch. als Bulletin. Sämmtliche seit sieben Jahren in diesen Nachrichten von mir gegebene Mittheilungen an die Societät sind, so weit sie das Nervensystem betreffen, mit erläuternden Zusätzen und Anmerkungen gesammelt erschienen in meinen; „Neurologischen Untersuchungen“ Göttingen 1854. Obige Abhandlung steht daselbst S. 175.

3) S. dessen Lehrbuch der Physiologie. I. S. 125.

klaren Entgegnung [1]) seine „Geneigtheit die Behauptung aufzustellen“ in ihr Gegentheil verwandelt, nämlich in eine Geneigtheit „von theoretischen Versuchen über Reflexbewegungen abzustehen“, so würde ich eigentlich der Mühe überhoben sein, noch einmal auf die Ludwig'sche Gegenhypothese zurückzukommen. Ich fühle jedoch aus anderen Gründen die Verpflichtung dazu.

Zuerst muss ich erklären, dass ich es sehr löblich von Ludwig finde, sich zunächst bei theoretischen Versuchen über Reflexbewegung nicht mehr betheiligen zu wollen. Denn da er hiebei allein den physikalischen Standpunkt festhält, welcher für diese Frage in der Nervenphysiologie noch gegenwärtig und wahrscheinlich auf lange völlig unzureichend ist, diese dunklen Erscheinungen zu erhellen und Ludwig auf der andren Seite die feineren anatomischen Verhältnisse, wie fast aus jedem Satze seiner Darstellungen hervorgeht, weder aus eigener Autopsie noch aus der darüber vorhandenen Literatur kennt oder kennen will, so muss diese Enthaltsamkeit als völlig begründet anerkannt und das Beharren in derselben dringend anempfohlen werden [2]).

---

1) So z.B. weiss ich komplet nicht, was Ludwig in der Anmerkung zu seiner Ablehnung S. 270 eigentlich will, wo er von einer Verdächtigung spricht, die ich gegen den stets von mir hochgeschätzten Dubois soll vorgebracht haben. Ich verwerfe mit Dubois die einsinnige (jedoch im lebenden Organismus in Folge uns noch unbekannter Verhältnisse stets fest gehaltene) Leitung der Primitivfasern, lobe ihn aber deshalb, dass er nirgends eine vorschnelle Anwendung seiner Experimente auf die Nervenphysiologie gemacht hat, wie diess von Ludwig in obiger Sache geschehen ist. Ich warne nur vor leichtfertigen Uebertragungen der von Dubois gefundenen merkwürdigen physikalisch-physiologischen Erscheinungen auf die spezielle Nervenphysiologie. Hat man doch sogar neuerdings von pathologischer Seite bei der Frage nach der Entstehung der Krämpfe die paradoxe Zuckung zu Grunde gelegt. Ich kann hier nur wiederholen was ich früher gesagt habe, wie wir so auf dem besten Wege sind, in die Träumereien der Physiologen und Pathologen unmittelbar nach den grossen Entdeckungen Galvani's und Volta's zu gerathen.

2) Es thut mir wirklich Leid, einen in vieler Hinsicht so begabten Physiologen, der die Wissenschaft mit so schönen Detailforschungen bereichert hat, wie Ludwig, eben so wie den von mir sonst, werthgeachteten Eckhard, in Urtheilen über die Anwendbarkeit mikroskopischer d. h. feinerer anatomischer Forschungen auf die Nervenphysiologie, für völlig inkompetent erklären zu

Dann aber bin ich bei langjähriger Beschäftigung mit dem Gegenstande zu der allerentschiedensten Ueberzeugung gekommen, dass nur auf dem anatomischen Boden d. h. der seit lange gesuchten aber nicht gefundenen Aufhellung der feineren Strukturverhältnisse der Centraltheile des Nervensystems, der erste Schritt zur Lösung der hieher gehörigen, so wie vieler andren Fragen der Nervenphysiologie gemacht werden kann. Nicht um eine vollständige Lösung handelt es sich, aber um den Anfang dazu. Dass die gewöhnlichen Experimente durch Stich und Schnitt nicht ausreichen und nur unvollkommene Resultate gewähren, hat man längst erkannt. Auch giebt es keine physikalische Methode, welche hier in Anwendung gebracht werden könnte, da der von Dubois für die Physik und Physiologie der Muskelfasern und peripherischen Nervenprimitivfasern mit so vielem Glücke in Anwendung gebrachte Multiplikator über die Ganglienzellen keine Aufschlüsse giebt [1]). Ebenso

müssen. Ich bin überzeugt, dass bei näherer Selbstprüfung beide treffliche Männer auf kein andres Resultat kommen und ihre Nichtbetheiligung bei zukünftigen theoretischen Fragen über Reflexbewegung noch weiter ausdehnen d. h. von der Besprechung mikroskopischer Forschungen überhaupt abstrahiren werden. Ludwig hat sich meines Wissens nur in sehr geringem Grade mit solchen Untersuchungen beschäftigt, wenigstens in seinem Lehrbuch sich bei allen vorkommenden, die feinere Anatomie betreffenden Thatsachen ohne Ausnahme nur auf gedrängte Compilation fremder Angaben beschränkt. Eckhard hat seine literärische Laufbahn allerdings auf diesem Gebiete eröffnet, nämlich mit einer Abhandlung über die Organisationsverhältnisse der polygastrischen Infusorien im Archiv für Naturgeschichte von Wiegmann (12ter Jahrgang. Berlin 1846. Bd I. S. 209). Gerade durch diese Arbeit hat aber Eckhard nach dem Urtheile aller Sachverständigen gezeigt, dass mikroskopische Untersuchungen durchaus nicht seine Sache sind und dass er sehr gut gethan hat, dieselben aufzugeben, um seine Kräfte anderen Feldern zuzuwenden, auf welchen er bereits so anerkennenswerthe Resultate erzielt hat. In der That muss man bei dieser Gelegenheit an einen Ausspruch des grossen Philologen F. A. Wolff erinnert werden. Als derselbe die in fehlerhaftem Latein abgefasste Sanskrit-Grammatik eines berühmten Orientalisten erhielt, sagte er: „Er habe schon viele Philologen gekannt, welche zwar Griechisch und Lateinisch, aber kein Sanskrit verstanden; nun lerne er einmal einen Philologen kennen, welcher zwar Sanskrit aber kein Griechisch und Lateinisch verstehe.“ Eben so sieht man jetzt Physiologen, welche verschmähen, sich mit der feineren Anatomie bekannt zu machen.

1) Bekanntlich verhalten sich nach den bisherigen Erfahrun-

wenig ist gegenwärtig die geringste Aussicht vorhanden, aus chemischen Untersuchungen für die Physiologie der Centraltheile irgend einen wesentlichen Nutzen zu ziehen. Die neuesten Analysen der Hirnsubstanz zeigen zur Genüge, dass die Analytiker über die eigentlichen Aufgaben ganz unklar sind d. h. sich Fragen stellen und auf eine solche Weise experimentiren, dass daraus für die Physiologie nichts herauskommen kann. Wo ist jetzt zunächst nur die geringste Aussicht zu der sonst so wünschenswerthen Lösung dieser oder jener chemischen Frage z. B. warum gewisse Atomkomplexe, wie die narkotischen Substanzen, so eigenthümlich auf die Nervensubstanz, insbesondere die Ganglienzellen wirken?

Dies war der Grund, warum ich, nachdem ich mich mit der physikalischen und, so weit es sich hier handelte, mit der chemischen Untersuchung praktisch bekannt gemacht hatte, mich wieder zurück wandte zur Aufnahme der anatomischen Forschung, nicht zu einer blossen Spielerei, um etwa „mikroskopische Bilderbogen" zu machen, sondern zur Lösung theoretisch gestellter Fragen und mit dem vollen Bewusstsein der Schwierigkeiten, welche wenig Aussicht versprachen. Nach siebenjährigem Bemühen glaubte ich endlich einen sehr erheblichen Fund, nichts weniger, als das in seinen Grundbedingungen sehr einfache Prinzip gefunden zu haben, aus welchem die anatomischen Nervenelemente im Gehirn und Rückenmarke bestehen und miteinander verbunden sind, ein Prinzip, das schon beim ersten Ueberblick und im Zusammenhange mit den von mir und Andren aufgefundenen Gesetzen der Anordnung der peripherischen Endpunkte der Nerven auf eine Menge physiologischer und psychologischer Erscheinungen ein Licht zu werfen schien.

Nachdem Dubois auf eine mir höchst schätzbare Weise mir die entschiedenste Anerkennung hatte zu Theil werden lassen darüber, welchen Werth meine Untersuchungen über die peripherischen Nervenenden, die Eliminirung der Schlingen, für ihn und für die gesammte elektrische Nervenphysik

---

gen graue und weisse Substanz der Centraltheile in ihren Wirkungen auf den Multiplikator gleich, weil darin, wie es scheint, nur die Lage der Fasern durch Längs- oder Querschnitt den Ausschlag giebt.

gehabt [1]), konnte ich hoffen, dass meine Mittheilungen über den ungleich schwierigeren Theil, die centrale Endigung der Primitivfasern und die Verbindung der multipolaren Ganglien betreffend, bei den Physiologen eine ähnliche Anerkennung finden würden. Ich musste daher laut auflachen, als ich Ludwig's Bemerkung, dieser Gegenstand sei von mir „ohne sonderlichen Neugewinn" weiter untersucht worden, las. Denn es hat doch entschieden etwas höchst Komisches, wenn man nach langem Suchen und Schürfen glaubt, man habe endlich ein Lager lauteres Gold gefunden, die Leute herbeiruft und diese nun sagen, es sei ein Haufen Sägespäne. Nachdem ich bei einer höchst mühevollen, zeitraubenden und mit grösseren Geldopfern (— war ich doch blos deswegen eigends nach Triest gegangen —) verknüpften Untersuchung nicht blos viele einzelne Thatsachen gefunden, sondern das Schema entdeckt zu haben glaubte und noch glaube, nach welchem die Centraltheile konstruirt sind, kommt Jemand daher, der sich obiter orientirt hat, ein Paar Citate beibringt und nun vornehm abspricht: das sei eigentlich alles nichts und das beste davon hätten schon andre früher gesagt. Glücklicher Weise können in jetziger Zeit solche absprechende Aeusserungen höchstens bei einzelnen Ununterrichteten schaden, sonst aber der Wahrheit und deren Anerkennung nicht mehr den Weg versperren. Dass gleich schon bei der ersten Mittheilung sinnigen und nicht durch einen einseitigen Standpunkt befangenen Physiologen die ganze Bedeutung dieser Entdeckung entgegentrat, mag man aus den unten citirten Anzeigen ersehen [2]). Mir selbst ist es von jeher anziehender gewesen, aus wenigen gegebenen, aber schlagenden Thatsachen ein Gesetz zu entdecken, einen allgemeinen Plan zu enträthseln, als aus sehr vielen Beobachtungen den dann freilich viel leichteren Schluss zu ziehen.

---

1) Vgl. S. 15 der neurologischen Untersuchungen. Vgl. auch seine Referate über meine hier einschlägigen Arbeiten in seinen „Untersuchungen über thierische Elektricität."

2) S. Funke in Schmidt's Jahrbüchern. Bd. 82. S. 280 u. d. f. Czermak in der Prager Vierteljahrsschrift Bd. XLIV. Literar. Anzeiger S. 1. — Ich lege auf das Urtheil dieser beiden jungen Physiologen einen um so höheren Werth, als dieselben mit allen Richtungen in der Physiologie, namentlich auch mit den chemischen und physikalischen, vollkommen vertraut sind.

Obwohl nun Ludwig zur Aufgabe seiner Hypothese durch die von Dubois und Eckhard gefundenen physikalischen Thatsachen bestimmt worden zu sein behauptet, so muss ich doch die Richtigkeit seiner Schlussfolgerung in Abrede stellen, da Eckhard selbst in seinen erst im vorigen Jahre erschienenen schätzbaren Grundzügen der Physiologie des Nervensystems sich darauf gestützt und Explikationen vermieden haben würde, wie solche S. 104—107 und S. 142 der genannten Schrift zu lesen sind.

Nur ungerne, ich gestehe es, und lediglich nothgedrungen durch Ludwig's ungerechte Behandlung, gehe ich hier auf eine kurze Zusammenstellung der Hauptpunkte ein, welche mich bestimmen, die neuerdings von mir und andren gefundenen Strukturverhältnisse des Rückenmarks als Hauptgrundlage zu einer künftigen Theorie der Reflexbewegungen und der Annahme des Prinzips der Continuität gegen das der Contiguität aufzustellen. Noch sind einige Beobachtungen zur Ausfüllung von Lücken zu machen und namentlich bin ich noch mit Messungen feuchter Querdurchschnitte von Nervenwurzeln, unter gleichzeitiger Controlle derselben mittelst andrer Methoden, beschäftigt, welche ich, trotz der mangelhaften Sicherheit der Resultate, auszuführen für nöthig und für Gewinn versprechend halte. Eine vollständigere Darstellung hoffe ich im nächsten Jahre (1855) in den „Supplementen zum Handwörterbuch der Physiologie" geben zu können.

Zur Erläuterung dieser Hauptpunkte mögen einstweilen folgende Sätze dienen:

1. Seitdem wir die Ganglienzellen kennen gelernt haben, also etwa seit zwanzig Jahren durch Ehrenberg und Valentin, hat die ungemein schwierige Beobachtung fortschreitend immer mehr Thatsachen aufgefunden, welche zeigten, dass die Ganglienzellen weder in den peripherischen Ganglien, noch in den Centraltheilen eine (wie es ursprünglich und noch von den besten, neuesten Histologen [1]) wenigstens für viele Fälle angenommen wurde) blosse Belegungsformation bilden, sondern dass sie theils mit den

---

1) So noch namentlich von Kölliker in dessen so eben erschienener 2ten Auflage seines Handbuchs der Gewebslehre; obwohl derselbe früher im Sympathicus zuerst Faser-Ursprünge von Ganglienzellen nachwies.

Primitivfasern, theils unter sich in anatomischem Zusammenhange stehen.

2. Auf diese Weise ist es in Erfüllung gegangen, was der universellste und zugleich tiefsinnigste Physiologe unseres Jahrhunderts, Johannes Müller, bereits vor einer Reihe von Jahren in den Worten aussprach, welche ich als Motto meinen „neurologischen Untersuchungen" voranstellte und welche lauten: „Die Vorstellung von einem blossen Einlagern der Ganglienkugeln zwischen die Nervenfäden ist für die Nervenphysik unbefriedigend. Der Verstand postulirt einen tieferen Zusammenhang."

3. Meine Untersuchungen waren es vorzüglich, welche mir zeigten, dass die Centraltheile des Nervensystems blos aus multipolaren (vielstrahligen) Ganglienzellen bestehen, welche von ihren Fortsätzen a) die Primitivfasern der Nerven und b) Fasern entlassen, welche nähere oder entferntere Ganglienzellen mit einander verbinden und welche ich Commissurenfasern nannte. Wo sich multipolare Ganglienzellen finden, da hat man es mit einem Centraltheile zu thun.

4. Dieses in seinen Grundlagen höchst einfache Prinzip, welches in der Anordnung der Centraltheile aller Wirbelthiere und wenigstens theilweise auch bei den wirbellosen beobachtet ist, zeigt, dass auch hier mittelst der einfachsten Einrichtungen den Bahnen der Innervation die vielfachsten Wege geöffnet wurden. Die überall im Organismus auf das Wundervollste durchgeführte Raumersparniss tritt uns auch hier wieder entgegen. Vergleicht man die dabei in Betracht kommenden bekannteren physiologischen Erscheinungen, als willkührliche und reflektorische Bewegungen, Mitbewegungen und Mitempfindungen, Irradiationen aller Art, mit der genannten Einrichtung, so erscheint uns die Simplicität des Mechanismus auf das Höchste ansprechend.

5. Schon das einfache Vorhandensein einer so vollständigen und geordneten Besaitung, eines so fest verbundenen Gerüstes von Fasern und Zellen im Gehirn und Rückenmarke zeigt unwiderleglich, dass diese anatomischen Bahnen zu Leitungswegen der Innervationsthätigkeit im Voraus bestimmt sind, denn welchen Zweck sollten sie irgend sonst haben?

6. Es ist eine völlig feststehende Thatsache, dass jede Leitung in den peripherischen Nerven und in den Central-

theilen aufgehoben wird, sobald eine Continuitätsstörung stattfindet und dass die innigste Berührung der getrennten Enden die Leitung nicht wiederherzustellen vermag. Daraus geht mit höchster Wahrscheinlichkeit (für mich selbst sogar mit völliger Sicherheit) der Schluss hervor, dass überall, wo es auf eine Leitung der Innervation abgesehen ist, auch eine Continuitätsverbindung der entsprechenden Nervenelemente erfordert wird.

7. Wir sehen das Gesetz der isolirten Leitung bei allen Arten von künstlicher Reizung im Organismus mit einziger Ausnahme der elektrischen Reizung, beständig festgehalten. Es würde aber, um mit Eckhard zu reden, „eine Menge unbewiesener, zum Theil sonderbarer Voraussetzungen bedürfen, um nur auch die allergröbsten Züge der reflektorischen Vorgänge nach dem Prinzipe der paradoxen Zuckung zu erklären".

8. Es lassen sich Verbindungen zwischen sensiblen und motorischen Fasern der hintren und vordren Rückenmarkswurzeln derselben Seite durch unmittelbare mikroskopische Beobachtung nachweisen, welche aber lediglich durch die Ganglienzellen bewerkstelligt werden. Diese anatomischen Bahnen entsprechen genau den Wegen, welche die einfachen, auf dieselbe Körperhälfte sich beschränkenden Reflexe darstellen, und es liegt daher nahe, diese continuirlichen anatomischen Bahnen auch als physiologische Wege für die gedachten Erscheinungen zu betrachten.

9. Es lassen sich auch Faser-Verbindungen (Commissurenfasern) zwischen den Ganglienzellen beider Vorderhörner nachweisen, welche in der weissen Commissur (Commissura anterior) liegen und offenbar die physiologischen Bahnen der Reflexe decken, wenn sich diese nicht auf dieselbe Seite beschränken, sondern in gleicher Höhe auf die andre Körperhälfte übertreten. Diese weisse Commissur ist keine Kreuzung, sondern ein Strang von wahren Commissurenfasern zwischen den multipolaren Ganglienzellen beider Vorderhörner.

10. Die Beobachtung weist auch Faserabgänge von den Ganglienzellen der Vorderhörner nach hinten und vorne, resp. nach unten und oben nach, welche sowohl die Verbreitung der Reflexe und Irradiationen in diesen Richtungen, als die zum Gehirne aufsteigenden und dadurch die

willkührliche Bewegung vermittelnden Verbindungen decken können.

11. Diese (Satz 8—10 aufgeführten) Verbindungen lassen sich annähernd bei allen Wirbelthieren, am deutlichsten bei den Fischen nachweisen. (Vgl. die neuesten Arbeiten von Bidder und Owsjannikow).

12. Die Abwesenheit aller freien Enden von Primitivfasern und die sichere Thatsache, dass sich Primitivfasern weder im Rückenmarke, noch im Gehirn spalten, sprechen sehr zu Gunsten der Ansicht dass nur die Ganglienzellen Knotenpunkte sind, von welchen Reizungen der isolirt verlaufenden und isolirt leitenden Fasern auf einander übertragen werden, um so mehr, als der Ansatz der Fasern an diese Zellen mittelst der Achsencylinder vielfältig beobachtet worden ist.

13. Eben so weist die Beobachtung mit grösster Wahrscheinlichkeit nach, dass ein Theil der in den hinteren Rückenmarkswurzeln verlaufenden Fasern in den hinteren Rückenmarkssträngen ununterbrochen zum Gehirne fortläuft, während ein andrer Theil in der Quere nach vorwärts geht und Combinationen mit den multipolaren Ganglienzellen der Vorderhörner eingeht, von welchen motorische Fasern entspringen. Es liegt sehr nahe, die ersteren zum Gehirn aufsteigenden Fasern für die die Empfindung vermittelnden zu halten, die zweiten im Rückenmarke endigenden als diejenigen zu betrachten, welche die Reflexe erregen [1]).

14. Damit vereinigt sich aufs Schönste das anatomische Faktum, welches bisher nicht verstanden wurde und sich hier so gut verwerthen lässt, dass die hinteren Rückenmarkswurzeln häufig doppelt so dick sind und stets dicker (mit Ausnahme des ersten Nerven) als die vorderen, woraus der richtige Schluss gezogen wird, dass sie mehr Fasern enthalten, als die vorderen, um so mehr, als die Primitivfasern im Allgemeinen in den hintren Wurzeln feiner sind, d. h. einen geringeren Querdurchschnitt haben, als in den vorderen. Diess Verhältniss nehmlich bestärkt mich wesentlich in der Annahme besondrer Empfindungs- und andrer centripetalleitender, sogenannter excitirender, die Reflexe vermittelnder, nicht sensibler Fasern im Sinne

1) Von den räthselhaften kleineren, zerstreuten Ganglienzellen in den Hinterhörnern will ich hier zunächst abstrahiren.

Marshal-Hall's. Würden dieselben Fasern die bewussten Empfindungen und die Reflexbewegungen vermitteln, so müssten im Rückenmark gabelförmige Spaltungen beobachtet werden, welche nicht vorkommen. Oder es müssten, was ich früher auch als eine Möglichkeit hinstellte, Verbindungen mit Ganglienzellen im Rückenmark angenommen werden, welche Fasern für die bewussten Empfindungen zum Gehirne und andre für die Vermittelung der Reflexe abgäben, eine Anordnung, welche grosse physiologische Inconvenienzen haben würde.

15. Den Einwurf der grossen Unwahrscheinlichkeit, dass dann in der Peripherie immer je eine excitirende und je eine empfindende Faser sich neben einander ausbreiten müsste, halte ich für gar keinen Einwurf, sondern acceptire vielmehr diese Anordnung als die wirklich naturgemässeste. Seitdem man weiss, dass alle Primitivfasern, sensitive und motorische, zahlreiche Verästelungen eingehen und ziemlich weite Gebiete beherrschen können, seitdem man mikroskopisch die Plexusbildungen analysirt hat, musste man sich überzeugen, dass mittelst dieser Einrichtungen sensible und excitirende Fasern auf das Manchfaltigste sich kreuzen, austauschen und interponiren können. Die Unwahrscheinlichkeit einer solchen spezialisirten Anordnung des Nervensystems in der Peripherie verschwindet aber um so mehr, je mehr man auf eine bis ins Kleinste durchgreifende Correlation zwischen Centrum und Peripherie, wie sie uns die Bewegungs-Erscheinungen sowohl, als die lokalisirten Empfindungen zeigen, verwiesen wird. Diese physiologischen Erscheinungen deuten vollständig auf eine anatomisch prästabilirte Harmonie der Central- und peripherischen Punkte und an Raum für ein Doppelsystem von centripetalleitenden Fasern im Sinne von Marshal Hall und Spiess fehlt es nicht. Ohne mich jetzt schon völlig entschieden für eine solche Anordnung aussprechen zu wollen, muss ich doch die bis jetzt vorgebrachten Gegengründe verwerfen.

Ich schliesse mit diesen Betrachtungen — deren weitere Ausführung auf die Supplemente zum Handwörterbuch verschoben werden muss — ohne auf einige Schwierigkeiten einzugehen, welche hier in Betracht kommen. So z. B. ist es allerdings zur Zeit nicht möglich, schon zu erklären, woher es kommt, dass sich die Reflex-Erscheinungen und

Irradiationen bald auf ein kleines Gebiet begrenzen, bald so weit ausdehnen. Aber für diese und andere Erscheinungen sind die Schwierigkeiten ganz gleich, mag man dem Prinzip der Continuität oder der Contiguität in der Leitung folgen.

Ich überlasse es den Männern vom Fach, die Ansichten von Ludwig und die meinigen gegen einander abzuwägen und zu entscheiden, wer berechtigt war, gegen den Andren aufzutreten, und weiter zu prüfen, ob für eine künftige Theorie der Reflex-Erscheinungen die physikalische oder die anatomische Grundlage der Nervenphysiologie zur Zeit mehr Ausbeute verspricht.

So viel über den speciellen Gegenstand des zwischen mir und Ludwig obwaltenden Streites. Aber ich halte es für eine wahre Pflicht, mich hier nicht bloss auf diesen Streitpunkt zu beschränken, sondern den Handschuh aufzunehmen, welchen Ludwig seit einer Reihe von Jahren in seinen Aufsätzen, in seinem Lehrbuch der Physiologie und nun wieder in dem jüngsten Artikel allen denjenigen hinwirft, welche sich nicht blos der rechnenden physikalischen Methode in der Physiologie bedienen, sondern aus anatomischen Thatsachen physiologische Wahrheiten zu gewinnen suchen. Endlich ist es einmal Zeit, sich gegen eine Anmaassung zu erheben, welche mit beleidigender Vornehmthuerei bei jeder Gelegenheit von „dilettantenhaften Schlüssen“, von „dem hergebrachten Leichtsinne der Mikroskopiker“ von „Liederlichkeit der Methode“ u. s. w. spricht und über alles den Stab bricht, welches nicht von denen ausgeht, denen es allein „Ernst“ sein soll „um die Einreihung der Physiologie in die Naturwissenschaften“ und wobei Ludwig, Eckhard und einige Andre unter gegenseitiger Lob-Assecuranz alle diejenigen verdammen, welche nicht das einzige Heil von der Richtung in der Physiologie erwarten, welche sie verfolgen.

Ich bedaure, dass ich hier nicht auf eine gründliche Widerlegung solcher Einseitigkeiten und Uebertreibungen eingehen kann. Diess ist nur möglich, wenn man ausführlich aus der historischen Entwickelung der Physiologie zeigen kann, wie jede der sich hier geltend machenden Richtungen, die philosophische, die vergleichend anatomische,

die mikroskopisch histologische, die chemische, die physikalisch-mathematische eine berechtigte war und einen wirklichen Fortschritt in sich enthielt, aber durch Exklusivität und Uebertreibung frühzeitig sich überstürzte und momentan wieder zurücktreten musste, um einer andren Richtung Platz zu machen [1]).

Immer wird man im Prinzipe zugeben müssen, dass in der Physiologie, wie in jeder Naturwissenschaft, man eigentlich nichts sicheres weiss, so lange man nicht Messungen anstellen kann, so lange die Resultate nicht in Zahlen ausgedrückt werden können. Aber es ist darum doch höchst verkehrt, Forschungen gering zu schätzen, welche erst vorausgehen müssen, ehe eine strengere Methode der Untersuchung anwendbar ist. Es wäre kurios, alle qualitativen Untersuchungen von Haus aus zu verwerfen, wenn man gehindert ist, quantitative anzustellen; das hiesse Galvani oder Volta verachten, weil sie noch nichts vom Ohm'schen Gesetze wussten. Viele Abschnitte der Physiologie

---

1) Die erste Lieferung der Supplemente des Handwörterbuchs der Physiologie habe ich dazu bestimmt, „die Entwickelung der Physiologie seit Haller" zu schildern, wo ich den Beweis für die obige Angabe liefern werde. Eine solche historische Darstellung wird geeignet sein, einseitige und ungehörige Bemerkungen nieder zu schlagen, wie sie auch von Ludwig z.B. in der noch im frischen Andenken stehenden Recension desselben gegen Leuckart's morphologische Arbeiten ausgegangen sind. Selten ist ein so plastischer Beweis geliefert worden, dass ein sonst bedeutender, aber einseitiger Forscher für andre, durchaus berechtigte Richtungen völlig unzugänglich sein kann und sich dann erlaubt, auf ganz unverantwortliche Weise hochmüthig abzusprechen. Es giebt eine ganze Reihe von Gegenständen, welche für viele physiologische Fragen ein wenigstens indirektes Interesse haben, oft auch ein direktes, und welche bis jetzt blos morphologisch in Angriff genommen werden können. Ich erwähne beispielsweise nur die Frage nach der Zwitterbildung und der Aequivalenz der einzelnen Theile der weiblichen und männlichen Genitalapparate, worüber nur vergleichende Anatomie und Entwickelungs-Geschichte Auskunft geben. Das Werk von Bergmann und Leuckart „anatomisch-physiologische Uebersicht des Thierreichs" ist ein glänzender Beweis, welche sinnige physiologische Betrachtungen sich an anatomische Darstellungen anknüpfen lassen und dasselbe wiegt in dieser Hinsicht viele Formelngespickte Abhandlungen auf! Welche Bedeutung dieses Werk für die Geschichte der Wissenschaft hat, werde ich in meiner oben erwähnten historischen Darstellung näher nachweisen.

und der mit ihr innig verschwisterten Pathologie befinden sich aber noch in einem Zustande, welcher jenem in der Elektrizitätslehre vor hundert Jahren gleicht.

Sind aber lange nach den Zeiten Galilei's und Newton's auf dem Gebiete der Physik in unsren Zeiten noch Entdeckungen möglich, wie die der Magnet-Elektrizität und des Diamagnetismus und wird dem Entdecker dieser Erscheinungen, welcher nicht zu den grossen Theoretikern, nicht einmal zu den strengen mathematisch gebildeten Physikern gezählt werden kann, doch dadurch die Ehrenstelle des ersten Physikers seines Jahrhunderts zu Theil, wie viel eher ist es in der organischen Naturlehre noch möglich, in allen Gebieten ihrer Hilfswissenschaften, auch den anatomischen, fundamentale Thatsachen zu finden, welche für die Fortschritte der Physiologie von höchster Bedeutung sind. Die beiden grössten Entdeckungen in der Physiologie, die des Kreislaufs des Blut's und des Bell'schen Gesetzes, sind in ihrer ersten Anlage auf rein anatomischem Boden gewonnen worden und haben ihren Entdeckern unvergänglichen Ruhm gebracht.

Auf welchem Standpunkte wir aber in der Physiologie stehen würden, wenn wir die mikroskopischen Entdeckungen der letzten 25 Jahre entbehren müssten, darauf kann ein jeder sonst unterrichtete Laie antworten. Freilich war es vorauszusehen, dass mit der allgemeinen Verbreitung des Mikroskop's wir mit unnützem, geistlosem und leichtfertig hingestelltem Detail überschüttet werden würden. Aber ist es in der Chemie anders? Eine wissenschaftliche Autorität als mikroskopischer Beobachter wird man nicht dadurch, dass man in's Mikroskop guckt und dann hinzeichnet und beschreibt, was man sieht, so wenig als man ein wissenschaftlicher Chemiker wird, wenn man filtrirt, trocknet und wägt, sondern dadurch, dass man sich lange Erfahrung und Uebersicht über die Wissenschaft verschafft, dass man mit diesen technischen Hülfsmitteln lernt Fragen stellen und beantworten, welche auf die Entdeckung solcher neuen Fakta gerichtet sind, woraus viele andre Fakta erklärt werden können.

Würden sich Ludwig, Eckhard u. A. m. darauf beschränken, sich blos über leichtfertige Arbeiten und die oft unbrauchbaren Resultate der sogenannten „Mikroskopiker" auszusprechen, so könnte man sie nur loben. Aber das thun

sie nicht; sie verachten die ganze mikroskopische Forschung, können nicht ohne vornehmthuendes Mitleid und Hohn davon sprechen und ignoriren oft auch die bedeutendsten Leistungen andrer [1]). In dieser Einseitigkeit unterscheiden sie sich von den viel universelleren und dabei grade insbesondre physikalischen, über mein Lob erhabenen Physiologen, wie E. H. und E. Weber, Volkmann, Brücke, Dubois, Helmholtz, Donders u. A. m. sehr wesentlich. Ich bezweifle aber auch, dass irgend einer dieser Männer gewagt haben würde, jetzt schon ein Lehrbuch der Physiologie in dem Sinne zu bearbeiten, wie es von Ludwig geschehen ist. Wenn der Verf. Ohren hat zu hören, so kann er es auf den Gassen, er kann es aus dem Munde der kompetentesten Richter unter den Physikern, Chemikern, Physiologen und Pathologen hören, dass dieses Lehrbuch — unbeschadet der auch von mir gerne anerkannten löblichen Seiten — viele Illusionen zerstört hat. Es ist unschwer, demselben das Horoskop zu stellen. Das Urtheil muss zum Nachtheile des Interesses an der sonst so löblichen Richtung ausschlagen und recht lebhaft die Ueberzeugung aufdrängen, dass diese Form von Lehrbüchren in der Physiologie noch nicht an der Zeit ist, dass dasselbe um einige Decennien, vielleicht um einige Jahrhunderte zu frühe gekommen ist.

Am allermeisten straft dieses Lehrbuch aber den Verfasser selbst für seine häufig beliebte überhebende Aeusserung vom Dilettantismus Andrer. Wenige Blätter nur kann man umschlagen, ohne dilettantenhafte Aeusserungen neben wirklich exakten oder noch mehr exakt scheinenden Darstellungen zu lesen. Oder wäre es nicht im höchsten Grade dilettantenhaft, wenn der Verf. beiläufig für eine so schwierige Materie, wie die Reflexphänomene, mit Rücksicht auf die Entdeckung der paradoxen Zuckung, eine theoretische

---

1) Ist es doch so weit gekommen, dass in dem Grundrisse der Nervenphysiologie von Eckhard, dessen einfache, klare, geordnete und präcise (die in Ludwig's Lehrbuch weit übertreffende) Darstellung ich gerne anerkenne, Joh. Müller's Abschnitt über Nervenphysiologie in dessen Handbuch, der heute noch mit der höchsten Belehrung gelesen werden kann, in der am Schlusse gegebenen empfehlenswerthen Literatur gar nicht mehr mit angeführt ist. Wie sehr überragt überhaupt Joh. Müller's Werk alle ähnlichen seitdem erschienenen Unternehmungen!

Erklärung giebt, welche er dann eben so beiläufig zurücknimmt?

Doch nicht darüber will ich Ludwig tadeln, denn wenn wir den Begriff des Dilettantismus nach seinem ursprünglichen Sinn nehmen und ihm die Kenner- und Meisterschaft entgegensetzen, so müssen wir gar viele Theile der Physiologie als noch auf einer dilettantenhaften Stufe stehend von vorne herein erklären, wo es gar keine Kenner und Meister, sondern nur Anfänger und Liebhaber giebt. Ich tadle Ludwig blos deshalb, weil er dies Wort als Schimpfwort nimmt. Wo wäre aber in der ganzen Physiologie ein einziges Gesetz aufgestellt, das mit den Galilei'schen Fallgesetzen, mit dem Newton'schen Gravitations-Gesetz vergleichbar wäre? Wie kann man auch nur entfernt eine ächt physikalische Lehre vom organischen Stoffwechsel, einem der umfänglichsten Kapitel der Physiologie, in der nächsten Zeit erwarten, wo in vielen Fällen nicht einmal die noch am besten begründeten Gesetze der Affinität eine Anwendung finden und die trostlose (wenn auch einstweilen zulässige und vollkommen entschuldbare) Hypothese von den Fermenten die Hauptrolle spielt? Wie kann man jetzt schon von einer Physik oder Physiologie der Atome reden wollen, wo die Chemie bis heute noch jeder strengeren mathematischen Behandlung unzugänglich geblieben ist und die besten heutigen Chemiker mit einer mathematischen Bildung ausreichen, welche sich auf die vier Spezies, die Regel de Tri und die Dezimalrechnung beschränkt? Nun vollends aber die Lehre von den Funktionen der Centraltheile des Nervensystems, wo es bisher noch an der einfachsten Einsicht in den Zusammenhang der wirksam thätigen anatomischen Elemente gefehlt hat; wo wir nach meiner tief begründeten Ueberzeugung heute noch nichts besseres thun können, als die einfachsten Beobachtungen anzustellen und versuchen müssen, dieselben zu einem verständlichen Ganzen aneinander zu reihen; wo wir bei den Experimenten fast stets in's Blaue gerathen, ohne dass ich deshalb ein besonnenes Experimentiren tadeln will.

Am aller verkehrtesten aber ist es, und das heisst den Leuten recht eigentlich Sand in die Augen streuen, wenn man die Prätension hat, blosse Exercices de mathématique für physiologische Untersuchungen auszugeben, wie es jüngst in formelnreichen Abhandlungen geschehen ist. Es möchte

immerhin angehen solche mechanische Probleme vom allgemeinsten Standpunkte erst zu behandeln. Aber es soll nicht mit einem renommistischen embarras de richesses geschehen, wo man mit viel einfacheren Methoden ausreicht.

Es ist recht zu beklagen, dass der sonst im Einzelnen so scharfsinnige Verfasser, der so viele treffliche monographische Arbeiten geliefert hat, bei der Beurtheilung des Standpunkts der Wissenschaft im Ganzen, des Werths der Hilfswissenschaften und der Leistungen Einzelner hier auf solche Abwege, Einseitigkeiten und Selbstüberhebungen geräth und eine Generation heranbilden hilft, welcher der Hochmuth an die Stirne geschrieben ist.

Dies nicht blos als eine eigene, sondern als eine weit verbreitete Meinung sachkundiger Männer, auch physiologisch gebildeter Physiker, welche Ludwig selbst als völlig kompetent anerkennen würde, habe ich auszusprechen mich verpflichtet gefühlt, um ungehörigen Prätensionen das Gleichgewicht zu halten, wobei ich vollkommen und gerne zugestehe, dass dieses junge Geschlecht, welches auf unsren Schultern steht, die Physiologie in einzelnen Lehren beträchtlich weiter geführt hat, wie wir es aber einst unsrerseits auch gethan haben. Diese Titaniden mögen sich jedoch der früheren Himmelsstürmer erinnern und ihrer wächsernen Flügel gedenken, sonst wird sie Icarus Schicksal erreichen. Sie mögen dabei so gefällig sein, recht ernstlich zu bedenken, welche Vortheile sie in den seit 25 Jahren so sehr verbesserten Unterrichtsmethoden, namentlich in der rascheren und gründlicheren Orientirung in den feineren anatomischen, den physikalischen und chemischen Theilen genossen haben. Wir, die wir bald mit einem halben Jahrhundert oder darüber hinaus belastet sind, haben uns mit unvollkommenen Bildungsmitteln beholfen, meist als Autodidakten ausbilden, noch öfters auf den Bänken unsrer Collegen als verspätete Schüler sitzen und uns durch Selbsthülfe mühsam nacharbeiten müssen.

Ich bin mit dieser abgedrungenen, der Rettung der Ehre andrer wissenschaftlichen Bestrebungen gewidmeten Expektoration am Ende und hätte nur noch mit einigen Worten meines persönlichen Verhältnisses zum Autor zu gedenken. Aber ich unterdrücke lieber die mir schmerzlichen Empfindungen und überlasse das Urtheil in Bezug auf den hoch-

fahrenden Ton eines mir früher befreundeten Schülers stillschweigend den feiner fühlenden Lesern.

Nur um weitere Missverständnisse zu verhüten, halte ich für nothwendig zu bemerken, dass Ludwig's Aufsatz vor der Naturforscherversammlung im Sept. d. J. geschrieben ist, also auch vor jenem Ereigniss, das in politischen Zeitungen und in medizinischen Zeitschriften so viel von sich zu reden gemacht hat und so unrichtig referirt worden ist. Der persönliche Verkehr zwischen Ludwig und mir war von meiner Seite ein durchaus aufrichtig freundlicher und ich werde demselben, nach wie vor, meine Hochachtung als Gelehrter niemals versagen. Zur Steuer der Wahrheit möchte ich jedoch meinen verehrten Freund und Collegen, den Herausgeber dieser Zeitschrift, ersuchen, mir zu bezeugen dass die öffentlichen Mittheilungen, wie z. B. in der deutschen Klinik, über jenes Ereigniss durchaus unwahr sind, dass ich niemals den geehrten Züricher Physiologen herausforderte, mit mir über die Existenz der Seele zu streiten, am wenigsten in einer „brüsquen" Weise, sondern dass ich nur den Wunsch aussprach, über einige Punkte der Nervenphysiologie, namentlich über das Prinzip der Continuität oder Contiguität der Leitung der Innervation und Anderes, wozu ein Vortrag des Prof. Huschke aus Jena über das Gehirn Veranlassung gab, in eine öffentliche Diskussion einzugehen, indem ich solche Besprechungen in Naturforscher-Versammlungen für vortheilhafter hielt und noch halte, als das Anhören langer Vorträge, welche man bald gedruckt lesen kann [1]).

---

1) Dass mein verehrter College die vielbesprochene Aufforderung zur Debatte mit der ausdrücklichen Erklärung eröffnete, nicht wieder auf den Gegenstand seines Vortrags in der ersten öffentlichen Sitzung zurückkommen zu wollen, kann ich und können viele Andere ihm bezeugen. Für die, welche mit der zwischen Wagner und Ludwig schwebenden Controverse bekannt waren, war es überhaupt nicht zweifelhaft, worüber und warum gerade mit Ludwig die Discussion eröffnet werden sollte. Wir haben aber darin gefehlt, dass wir, da Ludwig zufällig nicht anwesend war, nicht sogleich dahin wirkten, dass die zur Besprechung auszusetzenden Fragen genauer präcisirt würden. Vielfach wurde dieses Verlangen leise ausgesprochen; hätte Einer dasselbe laut zum Antrag erhoben, so wäre manches Missverständniss verhütet, freilich auch die Spannung auf die gehoffte Disputation bedeutend vermindert worden. Henle.

Ueber die Anwendung der Dämpfe des Chlorammonium in Krankheiten der Respirationsorgane.

Von

Dr. R. Gieseler.

Der Oxforder Professor Th. Beddoes lenkte am Ende des vorigen Jahrhunderts die Aufmerksamkeit der Aerzte auf die Heilung der Lungenphthisis durch Gas-Inhalationen.

Während von ihm nur in wenigen Fällen die Kohlensäure, meistens Stickgas und Wasserstoffgas, in Anwendung gebracht und die günstigsten Wirkungen dem letztern zugesprochen waren, wählte Girtanner zu seinen Versuchen aus Gründen, die man nebst seinen und den Beobachtungen Anderer im 1. Bande des Hufeland'schen Journals lesen kann, die Kohlensäure. Diese irrespirable Gasart leistet nach ihm in einigen Fällen gute Dienste, in andern hilft sie nicht, ja sie schadet. Hiedurch hervorgerufene, aber ungünstig ausgefallene Versuche mit derselben Säure theilte bald darauf Mühry in seiner Inauguralschrift und später in dem angegebenen Journal mit.

Dass trotz dieser misslungenen, mit der Kohlensäure angestellten Heilversuche die Theorie die Wirksamkeit, welche den Viehstallskuren eigen sein mag, dennoch von der Kohlensäure herleitete, geht unter Anderm aus der von Reid gegebenen Anweisung, diese Kuren zu gebrauchen, hervor. „Das Bett, sagt er, muss 1 bis 2 Fuss über dem Boden stehen, und alle 3 Stunden muss ausgemistet werden".

Die in neuerer Zeit zum Einathmen empfohlenen Stoffe, als das Chlor (Gannal, Cottereau), das Jod (Dixon), der Theer (Crigthon) u.s.w., haben sich nicht bewährt. Gerbsäurehaltige Decocte wirken eben so, wie die gleichfalls empfohlenen einfachen Wasserdämpfe, da die Gerbsäuren nicht flüchtig sind. Ramadge behauptet daher, dass sehr wenig auf die Eigenthümlichkeit des einzuathmenden Stoffes ankäme, dass die Inhalationen haupsächlich durch die

Uebung, wozu sie die Lunge nöthigten, heilsam seien. Er nennt den Catarrh ein Heilmittel der Phthisis, vergisst aber aus dieser Ansicht zu folgern, dass dann jede Phthisis spontan heilen müsse. Neuerdings wird der Inhalationen zur Heilung der Lungensucht kaum noch gedacht, und die schönen Hoffnungen, welche die Autorität eines Schönlein für dieselben erregten, sind fast verschwunden.

Es versteht sich von selbst, dass ich weder anfangs, als ich die Atmiatrie zum Gegenstande meines Studiums machte, nach einem die Säftemasse umstimmenden Mittel (angenommen dass diese nöthig ist) suchte, noch dass ich jetzt, wo ich im Begriff bin, den Fachgenossen die Resultate desselben vorzulegen, ein solches gefunden zu haben glaube. Wohl aber war und bin ich überzeugt, dass das tuberkulöse Plasma der Rückbildung, Verirdung fähig ist, dass dieser Process durch Topica befördert werden, und dass endlich Geschwüre der Respirationsorgane, sie mögen tuberkulöser oder katarrhalischer Natur sein, nächst der diätetischen vor Allem eine örtliche Behandlung erheischen.

Nach Durchmusterung sämmtlicher flüchtigen Körper unter den anorganischen Stoffen, unter welchen die Quecksilber-, Arsenik- und Antimon-Verbindungen begreiflicher Weise nicht des Versuchs werth waren, nahmen die Salze des Ammonium meine Aufmerksamkeit in Anspruch. Obgleich an sich gering, haben nämlich die Resultate der Viehstallkur unter allen übrigen atmiatrischen Kurarten das Meiste für sich. Die misslungenen Experimente mit der (mit Luft vermischten) Kohlensäure zeigen, dass nicht dieser Stoff ihren Nutzen begründen kann. Will man die Erfolge derselben nicht als auf Täuschung beruhend ansehen, so ist man genöthigt, sie nicht auf Rechnung der Lungen- sondern auf die der Nieren-Sekretion der Thiere zu setzen. Da man das wirksame Agens aber immer in der Kohlensäure erblickte, wozu auch die Rokitansky'sche Ansicht über die wechselseitige Exclusion zwischen Tuberkel und allen Krankheiten, die dem Blute eine venöse Mischung mittheilten, das ihrige beigetragen haben mag: so liegt der Gedanke nahe, dass der Art und Weise, wie man der Theorie gemäss diese Kuren in's Werk setzte, ein Antheil an ihrer geringen Wirksamkeit gebührt. Anstatt nämlich ängstlich für die häufige Entfernung des Mi-

stes Sorge zu tragen (was zum Heil der Kranken vollständig vielleicht unmöglich ist), hätte man vielmehr in diesem die Quelle des kohlensauren Ammoniumoxyds, des wirksamen Agens, erkennen und erhalten sollen.

Die Dämpfe des chemisch reinen kohlensauren Ammoniaksalzes sind für die Luftwege zu reizend. Die meisten übrigen Ammoniaksalze sind deshalb untauglich zur Atmiatrie, weil sie nicht ohne Zersetzung zu verflüchtigen sind. Das Chlorammonium reagirt neutral und verflüchtigt sich ohne Zersetzung. Vermöge der ersteren Eigenschaft sind die Dämpfe desselben weniger reizend als die des kohlensauren Ammoniumoxyds, und da sie aus dem unzersetzten Salze bestehen, so wirken sie örtlich einer Auflösung desselben ähnlich, und es sind daher Vergleiche mit früheren topischen Gebrauchsweisen dieses Salzes zulässig und für die Anschauung ihrer Wirkungsweise fruchtbringend. Werfen wir einen flüchtigen Blick auf die verschiedenen Empfehlungen des Chlorammonium zu örtlichen Zwecken, so stossen wir zunächst auf die chirurgische Anwendung seiner Lösung zur Zertheilung von Extravasaten, Geschwülsten, Fleischpolypen, Warzen (Richter). Der wirksame Bestandtheil in der Solutio discutiens Vogleri ist Ammonium muriaticum. Gegen Milchknoten empfiehlt Kirkland, gegen Condylome Bell die örtliche Application seiner Auflösung. Nur als topisches Mittel kann ferner das Chlorammonium in Callosität des Oesophagus, in der Hypertrophie der Blasenhäute (Fischer), im Scirrhus ventriculi (Holscher) dienlich sein. In England wird überhaupt dieses Salz fast allein als Topicum geschätzt, und nur bei Willis finde ich dasselbe bei Vergrösserung der Prostata, sowie in chronischen Krankheiten der Blase empfohlen. Pereira fand dasselbe hauptsächlich zu topischen Zwecken nützlich, zu Gurgelwässern, zur Application auf Geschwüren und bei Hautkrankheiten.

Ich würde den Lesern dieser Zeitschrift nur Ueberdruss verursachen, wenn ich die aus dem bisher Gesagten sich von selbst ergebenden Schlussfolgerungen, durch welche ich mich berechtigt glaubte, die Dämpfe des Chlorammonium in gewissen Respirationskrankheiten als Heilmittel zu versuchen, ihnen nicht selbst zu ziehen überlassen wollte. Nachdem ich die wenig reizende Einwirkung derselben auf die Lungenschleimhaut an mir selbst erprobt,

habe ich viele chronische Katarrhe allein mit diesem Mittel behandelt. Indem ich nämlich nicht mit Ramadge im Katarrh ein natürliches Heilmittel gegen die Phthisis zu erkennen vermochte, musste sich das Chlorammonium vorerst gegen diese Affektion der Schleimhaut bewähren, ehe es einer Anwendung in der Phthisis würdig war. Da die Dämpfe des Salmiaks nicht irrespirabel sind, und selbst dann keine Brustbeklemmung verursachen, wenn ihre Menge fast das Sehen behindert, so würde ein besonders construirter Inhalations-Apparat nicht allein überflüssig, sondern zweckwidrig sein. Anfangs bediente ich mich eines dünnen Eisenblechs (Kupfer ist gänzlich unbrauchbar, da sich flüchtiges Kupferchlorür bilden würde), auf welchem ich 2—3 Esslöffel sublimirten Salmiaks vermittelst einer starken Spiritusflamme verflüchtigen liess. Da sich aber hiebei zugleich Eisensalmiak bildet und das Eisen endlich zerstört wird, so benutze ich gegenwärtig immer einen kleinen hessischen Tiegel, welcher aber zu seiner Erhitzung eine Berzelius'sche oder Plattner'sche Weingeistlampe verlangt. Vor diesem einfachen Apparate sitzt der Kranke und athmet die sich entwickelnden Dämpfe durch den Mund ein [1]). Das Zimmer wird gleichzeitig in diesem Akt mit Dämpfen angefüllt, und der Kranke ist daher nach der eigentlichen Inhalation noch ungefähr ein bis zwei Stunden lang einer mit Chlorammonium stark imprägnirten Atmosphäre ausgesetzt. Die direkt von dem Entwicklungsheerde aufsteigenden Dämpfe sind reizender und wirksamer als die weissen, aus ihnen hervorgehenden das Zimmer füllenden Nebel, und zwar ist es die durch die Wärme bewirkte, fast gasförmige Form, die ihnen ein tieferes Eindringen in die Luftwege gestattet, während die weissen Nebel aus bereits mehr consolidirten Salmiakpartikelchen bestehen.

Nur in den ersten Sessionen entstehen während der Inhalationen Hustenanfälle, in den spätern haben die Kranken meist bloss ein Gefühl von Wärme in den Luftwegen.

Da sich der Salmiak ein bis zwei Stunden nach seiner

1) Ein solcher einfacher und bequemer Apparat, bei welchem die Stärke der Flamme von wesentlicher Bedeutung ist, wird mit Zubehör (Lampe, Schornstein, Tiegel) vom Hr. Mechanicus Apel hieselbst für 16 Ggr. verkauft.

Verflüchtigung als feiner, weisser Staub überall im Zimmer präcipitirt, und da die Zimmerluft niemals absolut trocken ist, so ist es räthlich, alle Gegenstände, welche aus einem zum Chlor grosse Affinität besitzenden Metalle verfertigt sind, vor jeder Session zu entfernen.

Ich darf versichern, viele langwierige, mit verschiedenen Mitteln bereits fruchtlos behandelte Katarrhe innerhalb weniger Tage durch das 2-3 mal täglich verordnete Einathmen der Salmiakdämpfe gründlich gehoben zu haben. Mein hochverehrter Lehrer und Freund, der Hr. Hofrath von Siebold, war einer der Ersten, welcher an sich selbst, da er grade von einem störenden, katarrhalischen Husten geplagt wurde, das Mittel mit Erfolg versucht hat. Bis jetzt habe ich bei solchen katarrhalischen Affectionen das Mittel niemals erfolglos angewandt. Bei akuter, fieberhafter Bronchitis würde das Mittel schwerlich dienlich sein. Ob es im Keichhusten nützlich sein wird, weiss ich nicht. Vielleicht sind die chronischen Hyperaenien und Entzündungen der Conjunctiva geeignete Objecte, um die Natur der Wirkung dieser Dämpfe zu studiren und um Anhaltspunkte für die Indication derselben in andern Schleimhauterkrankungen zu gewinnen. Bei der Syndesmitis, welche gewöhnlich als scrophulöse beschrieben wird, habe ich mehrere überraschende Erfolge gesehen. Ich halte mich aber überzeugt, dass dieselben weniger von der direkten Einwirkung der Dämpfe auf die Conjunctiva, als vielmehr von der auf die Schneider'sche Haut abzuleiten sind. Das Mittel wirkt hier ähnlich, wie das Aetzen der Nasenschleimhaut nach Morand, nur naturgemässer. Es versteht sich von selbst, dass in diesen Fällen die Einathmungen durch die Nase, mit geschlossenem Munde, vorzunehmen sind. Die directe Leitung der Dämpfe auf das geöffnete Auge scheint mir bei Geschwüren der gefässlosen und nervenarmen Cornea nicht rathsam: Pannus tenuis dagegen wird auf diese Weise beseitigt. In allen Fällen von sogenannten äusseren, auf scrophulösem Boden wurzelnden Ophthalmien verschafft die Inhalation, mit geschlossenem Munde und Auge vorgenommen, augenblicklich Nutzen. Ein Trachom ist mir in dieser Zeit nicht zur Behandlung gekommen; ich würde indess keinen Anstand nehmen, falls nicht entzündliche Episoden vorhanden, auch hier die Inhalationen in der eben angedeuteten Weise bei geöffnetem Auge anzuwenden.

Schliesslichkann ich mir nicht versagen, zwei interessantere Fälle mit wenigen Worten zu beschreiben. St. B., stud. theol., 22 Jahr alt, hat angeblich seit 8 Jahren fortwährend an katarrhalischem Husten gelitten, gegen welchen die Bemühungen vieler Aerzte durchaus vergeblich gewesen sind. Der Husten ist besonders Morgens gleich nach dem Erwachen sehr heftig, mit Brustschmerzen und fieberhafter Aufregung verbunden, und bringt sehr foetide, dick geballte, gelbe Massen zum Vorschein. Mehrmals hat Pat. bereits an Haemoptysis gelitten. Die Untersuchung des im Ganzen gut gebauten Thorax ergiebt, ausser Schleimrasseln an verschiedenen Stellen, nur in der rechten Infraclavicular-Gegend einen dumpfen Percussionsschall. Das Exspirationsgeräusch ist an dieser Stelle etwas verlängert. Der dicke Auswurf besteht aus Eiterkügelchen, Epithelialtrümmern (keine Spur von Flimmerepithel) und aus elastischen Fasern. Die Behandlung, welcher ich diesen Kranken am 2ten December in der oben erörterten Weise zuerst unterwarf, und die ich an den folgenden Tagen consequent fortsetzte, hat bereits am 11. Decbr. zu dem sehr erfreulichen Resultate geführt, dass Husten und Auswurf gänzlich aufgehört haben — ein Ereigniss, welches Pat. seit 8 Jahren nicht erlebt hat. Das fast über die ganze Brust verbreitet gewesene Schleimrasseln ist völlig verschwunden. Pat. fühlt sich wie neugeboren. Ich überlasse die Beurtheilung dieses Falles den geehrten Fachgenossen, bemerke nur ausdrücklich, dass ausser den Inhalationen Nichts aus der Materia medica benutzt worden ist; wenn man nicht Cacao, den ich anstatt des Kaffees, und Selterser Wasser, welches ich anstatt des Bieres in Gebrauch ziehen liess, dafür gelten lassen will.

Ein ähnlicher, aber ausgeprägter Fall von Phthisis tuberculosa, bei der indess weder Cavernen noch Colliquationen zur Zeit vorhanden sind, befindet sich noch gegenwärtig in meiner Behandlung. Pat. hat bereits im vorigen Sommer eine Badekur in Lippspringe gebraucht. Wir begannen mit den Inhalationen am 16. December und hatten schon in den ersten Tagen unserer Kur das Ergebniss, dass der nächtliche, den Schlaf raubende Husten vollkommen getilgt war. Auch die quälenden Hustenanfälle, welche früher den Tag über sich häufig einstellten, haben jetzt seit mehreren Tagen gänzlich (ich schreibe am 29.

Decbr.) aufgehört; und nur Morgens bei der ersten Session zeigt sich ein unbedeutender Husten mit bald geringerem, bald stärkerem, aber schleimig gewordenem Auswurf. Bemerkenswerth ist bei diesem Falle, dass durch eine intercurrirende, geringe Hämoptysis unsere Kur nicht unterbrochen wurde, und dass diese Erscheinung bald verschwand. Ausserdem fiel mir bei diesem Patienten auf, dass unmittelbar nach jeder Inhalation der Puls nicht unbedeutend sank [1]) und dass ferner der Stuhlgang während der Kur ungleich träger geworden ist.

Ich halte mich nach diesem Allen verpflichtet, die Dämpfe des Chlorammonium meinen verehrten Fachgenossen als wichtiges Heilmittel besonders in den Krankheiten der Respirationsorgane angelegentlichst zu empfehlen, damit es in weitern Kreisen Nutzen schaffe, und auf dass durch vereinte Kräfte die Indicationen und Restrictionen, welche für dieses Mittel wie für alle übrigen ohne Zweifel vorhanden sind, festgestellt werden mögen.

---

1) Ohne Zweifel gründet sich diese Erscheinung auf Reizung des Vagus. Zuweilen erregt die Inhalation daher auch Uebelkeit und fast immer vermehrte Hautausdünstung, welche letztere allerdings auch von der Wärme der Dämpfe begünstigt wird. Hunde, die bekanntlich leicht erbrechen, habe ich dadurch, dass ich sie in einen stark mit Salmiakdämpfen erfüllten Raum sperrte, zum Erbrechen gebracht.

Noch eine Notiz über die Augenmuskeln.

Von

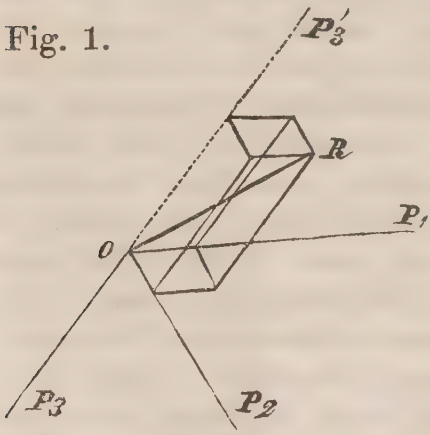
F. Adolf Fick.

Prosector in Zürich.

In einer Arbeit über die Wirkung der Augenmuskeln (S. diese Zeitschrift N. F. Bd. IV. S. 101) habe ich unter andern die Frage aufgeworfen und bis zu einem gewissen Punkte auch beantwortet: „Sind ohne Mitwirkung des M. obliquus superior gewisse Drehungen des Augapfels aus der Anfangsstellung heraus unmöglich? und welche?" Ich hatte damals behauptet, dass es einen konisch (pyramidenförmig würde darunter auch mitbegriffen sein) begrenzten Raum geben müsse, der alle Axen in sich schliesst, um welche ohne Mitwirkung des genannten Muskels keine Drehung eingeleitet werden könne. Ich hatte ferner behauptet, dass ein gewisser Raumoktant jedenfalls in diesen konisch begrenzten Raum fallen müsse. Diese beiden Behauptungen, die ich damals aus der rein algebraischen Betrachtung der Momentengleichungen folgerte, sind natürlich ganz richtig. Seither habe ich mich aber überzeugt, dass man durch eine höchst einfache geometrische Betrachtung sehr leicht zu demselben Resultate und noch ein gutes Stück weiter kommen kann. Der ganz einfache Gedankengang kann allgemein so gefasst werden. An einem arthrodischen Gelenke — der Augapfel steckt mit in diesem Begriffe — seien drei Muskeln irgendwie gelagert; es wird verlangt, sie sollen durch Zusammenwirken ein Drehungsbestreben von gegebener Grösse um eine der Lage nach gegebene Linie als Axe hervorbringen; man soll die Kontraktionsenergien der drei Muskeln bestimmen, die zu diesem Erfolge erforderlich sind. Die geometrische Lösung der Aufgabe ergiebt sich ganz von selbst aus dem Principe der Zusammensetzung und Zerlegung der Momente. Man verzeichnet nämlich die Axen der Momente der 3 Muskeln (d. h. die Axen um welche jeder eine Drehung hervorbringen würde,

wenn er allein wirkte); dabei ist immer wieder im Auge zu behalten, dass diese Linien nur nach einer Seite vom Drehpunkt ausgehen, indem dadurch der Uebereinkunft gemäss der Sinn der Drehung gleichzeitig bestimmt wird. Diese Linien haben noch unbestimmte Längen. Man bringt ferner das gegebene Moment, nach Grösse und Lage bestimmt, an geeigneter Stelle ebenfalls an und konstruirt ein Parallelepipedum, dessen Diagonale die letzterwähnte Linie ist und dessen zusammenstossende Kanten die Richtungen der 3 vorerwähnten Axen haben. Die Längen dieser Kanten geben dann die Grössen der Momente, welche die 3 Muskeln hervorbringen müssen; wonach dann die erforderliche Kontraktionsenergie leicht sich bestimmt. Es ist nun zu sehen, dass diese Konstruktion unter Umständen unmöglich sein wird, nämlich allemal dann, wenn eine oder mehrere der Ebenen, die zum Behufe der Konstruktion des Parallelepipeds durch den Endpunkt des geforderten Momentes gelegt werden, parallel einer zwei der gegebenen Axen enthaltenden Ebene, die dritte Axe nicht selbst, sondern ihre Verlängerung schneidet. Ein Beispiel dieser Unmöglichkeit mag die Fig. 1. vor Augen führen: OP_1 OP_2 OP_3 seien die drei Axen, um welche die 3 Muskeln, wenn einer allein wirkte drehen würden (die bei den ersteren seien in der Horizontalebene gedacht. die 3te von O aus nach unten und links). OR gerichtet nach oben rechts und vorn sei nach Grösse und Richtung das geforderte Moment. Der Sinn aller Drehungen sei wieder so gedacht, dass sie ein in der betreffenden Halbaxe mit den Füssen bei O stehender Beobachter vorgehen sieht wie eine gewöhnliche Urzeigerdrehung. Versucht man hier das gedachte Parallepiped zu konstruiren, so sieht man sofort aus der perspektivischen Darstellung der Figur dass eine Kante desselben nicht in die Axe OP_3 selbst sondern in deren (punktirte) Verlängerung fällt. Das würde aber heissen, um dies durch OR dargestellte Moment hervorzubringen müsste der Muskel P_3 eine Drehung hervorzubringen streben um die Halbaxe

Fig. 1.



OP'_3 d. h. um eine Linie, die der Lage nach zwar mit seiner sonstigen Axe zusammenfällt, aber im umgekehrten Sinne, was für eine Kontraktion des Muskels unmöglich ist. Mit einem Worte, unter den Umständen unseres Beispiels würde von dem Muskel P_3 eine Expansion statt einer Kontraktion gefordert. Man sieht, dass diese Unmöglichkeit sofort eintritt, wenn die Axe OR des geforderten Momentes nicht innerhalb der hohlen Ecke liegt, welche durch die 3 Axen OP_1, OP_2, OP_3 gebildet wird.

Man kann nach dieser Vorbereitung unmittelbar eine sehr allgemeine Frage beantworten, die eigentlich an die Spitze der Muskelmechanik gestellt werden müsste, aber merkwürdigerweise wenigstens meines Wissens noch nie ausdrücklich und allgemein aufgeworfen worden ist. Die Frage lautet so: Wie viele Muskeln sind an einem arthrodischen Gelenke nothwendig, und welchen Bedingungen muss ihre Lage genügen, damit ihr verschiedenartiges Zusammenwirken Drehungen um *jede beliebige* durch den Drehpunkt gelegte Axe bewirken könne? Die Antwort ist ebenso einfach: 4 Muskeln reichen hin, wenn ihre Lage folgende Bedingung erfüllt: man denke sich die Axen der 4 Muskeln in der oben schon gebrauchten Bedeutung, kombinire je drei derselben zu einer hohlen Ecke; die so gebildeten 4 hohlen Ecken müssen den ganzen Raum ausfüllen [1]). Der Beweis liegt in der vorher-

Fig. 2.

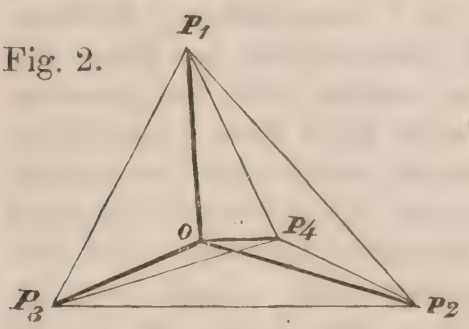
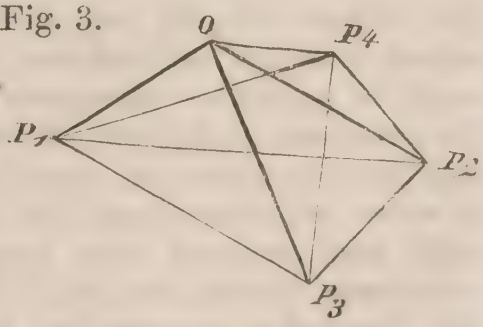


Fig. 3.



1) Obige Bedingung kann auch noch sehr anschaulich so ausgedrückt werden: Man trage auf den 4 Axen vom Drehpunkt aus beliebige Längen ab und sehe die 4 Endpunkte als die 4 Ecken einer dreiseitigen Pyramide an; dann muss der Drehpunkt im Innern dieser Pyramide liegen, sonst ist die Bedingung nicht erfüllt. Fig 2. mag den Fall der erfüllten, Fig. 3. den der nicht erfüllten Bedingung versinnlichen, dergestalt dass in ersterer der Punkt O im innern der Pyramide P_1 P_2 P_2 P_4 gedacht wird, in letzterer ausserhalb derselben.

gehenden Betrachtung. Ist nämlich unsere Bedingung erfüllt, so mag die Axe des verlangten Momentes liegen, wie sie will, immer liegt sie in einer der durch 3 Axen gebildeten hohlen Ecken, und wird demnach durch eine berechenbare Kontraktion der 3 zugehörigen Muskeln das verlangte Moment hervorgebracht werden können. Ist unserer Bedingung nicht genügt, so wird eine hohle Ecke aus drei der 4 Axen gebildet werden können, welche die 4te einschliesst, alsdann ist keine Drehung möglich um irgend eine Axe, die ausserhalb dieser Ecke fällt. Diese einfachen Ueberlegungen, obwohl sie sich ganz von selbst ergeben, sind auffallenderweise noch nie gemacht worden, und es mag daher gerechtfertigt sein, dieselben hier ausdrücklich anzustellen. Um so eher, da es scheint, dass selbst Ruete über das Resultat anderer Meinung ist. Wenigstens wenn ich den grammatischen Sinn seiner Worte richtig verstehe, ist er der Ansicht, dass 4 Muskeln an einem arthrodischen Gelenke, wie auch immer angebracht, nie ausreichen könnten um alle möglichen Drehungen hervorzubringen, dass vielmehr mindestens 6 nothwendig seien. Ich glaube wenigstens diese Konsequenz aus folgenden Worten der vortrefflichen Abhandlung Ruete's über das von ihm erfundene Opthalmotrop ziehen zu dürfen: „Soll eine Kugel sich nach allen Richtungen nach den drei Dimensionen des Raumes drehen können, so muss sie drei Drehungsaxen haben, auf welche die drehenden Kräfte in 6 verschiedenen Richtungen wirken [1]).“ Es mag noch gestattet sein, bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam zu machen, dass das genannte sonst so ingeniöse Instrument wohl nicht dazu dienen kann, die relativen Antheile zu übersehen, welche die verschiedenen Augenmuskeln an irgend einer vorgegebenen Drehung in einer beliebigen Lage des Augapfels nehmen. Ein Beispiel wird genügen dies herauszustellen. Nach der Beschreibung behält eine der 3 Axen ihre Lage im Modell des Augapfels unverändert bei. Drehungen um dieselbe sollen aber unter allen Umständen so angesehen werden, als seien sie durch einen der Musculi obliqui hervorgebracht. Das kann ja doch nur von einer Lage des Augapfels gelten. Denn in einer anderen Lage wird ja sofort (wenigstens wenn nicht die Lageveränderung in einer Dre-

1) a. a. O. S. 5.

hung um die Axe der Obliqui selbst bestand) die Axe, um welche nunmehr einer der Obliqui dreht, eine ganz andere Lage im Augapfel haben. Umgekehrt behält die Axe für die recti superior und inferior am Ophthalmotrop ihre Lage im absoluten Raume bei, was nicht der Fall am wirklichen Auge ist. Ferner mag noch darauf aufmerksam gemacht werden, dass jedenfalls nicht im Allgemeinen — für jede beliebige Lage — ein sogenanntes Antagonistenpaar am Auge um dieselbe Linie als Axe nur beide in entgegengesetztem Sinne drehen, was bei der Anwendung des Ophthalmotropes unterstellt wird [1]).

---

1) Ein jüngerer Freund von mir ist im Begriffe, Betrachtungen von der Natur der hier angestellten in besonderen Fällen noch weiter auszuführen, und dürften solche namentlich geeignet sein, auf die höchst merkwürdige, jüngst von Meissner entdeckte Thatsache noch mehr Licht zu werfen, dass man regelmässig mit einer Hebung oder Senkung der Sehaxen eine Drehung des Augapfels um diese verbindet.

Ueber die Spannung des ruhenden Blutes im lebenden Thier.

Von

G. Brunner aus Zürich.

Die Hämodynamik hat bis dahin drei Werthen, die unter eben soviel besondern Umständen abgeleitet wurden, den Namen der mittleren Spannung gegeben. Denn es bedeutete dieser Ausdruck entweder das Mittel aus den mit der Zeit veränderlichen Spannungen, welche dem strömenden Blute auf einem einzigen (aber beliebigen) Querschnitt seiner Bahn zukommen; oder das Mittel aus den verschiedenen Spannungen, welche zu ein und derselben Zeit auf allen Querschnitten der Strombahn bestehen, oder endlich den Druck, unter dem sich das Blut befindet, wenn der Strom durch Ausgleichung der mit dem Ort veränderlichen Spannung zur Ruhe gekommen ist.

Ueber die mitlere Stannung im ersten Wortsinn oder über das zeitliche Mittel aus den verschiedenen Spannungen desselben Querschnittes besitzen wir bekanntlich zahlreiche und bedeutungsvolle Untersuchungen, während die Beobachtung der beiden andern Mittelwerthe bis dahin vollkommen vernachlässigt wurde. Diese Lücke ist um so fühlbarer, seit E. H. Weber in einer lichtvollen und tiefgreifenden Arbeit über die Fundamente der Kreislaufstheorie auf die Bedeutung derselben hingewiesen hat. Ich ergriff darum bereitwillig die Gelegenheit, welche sich mir als physiologischen Gehülfen des Herrn C. Ludwig bot, um das Meine zur Aufklärung dieses dunklen Punktes beizutragen.

Das Mittel aus den Spannungen, welche auf allen verschiedenen Querschnitten des Blutstromes gleichzeitig vorhanden sind, würde nur dann zu finden sein (E. H. Weber), wenn es möglich wäre eine Curve zu verzeichnen auf eine Abszisse, die die Achsen sämmtlicher Gefässlumina mit einander verbände, mit den Ordinaten der an jedem Ort der

Abszisse vorhandenen Drucke. Eine Quadratur dieser Curve hätte dann entweder mittelst der Wägungsmethode von Volkmann oder des Planimeters von Wethli keine Schwierigkeit. Jedermann sieht aber sogleich ein, dass sich die empirischen Data weder für die Abszisse, noch für die zugehörigen Ordinaten schaffen lassen.

Die Spannung, unter welcher sich das ruhende Blut befindet ist dagegen leichter zu erhalten; denn hierzu genügt es, die den Blutstrom unterhaltenden Umstände so lange ausser Wirksamkeit zu setzen, bis sich in dem communicirenden Rohre die verschiedenen Spannungen des Bluts ausgeglichen haben. Somit hat sich die vorliegende Experimentalarbeit nur auf die Spannung des ruhenden Blutes ausdehnen können.

Bevor wir ihren Inhalt mittheilen, wollen wir erörtern, ob die Bestimmung dieses Werthes von Bedeutung für die Physiologie sei, und dann noch, ob der Spannung des ruhenden Bluts im lebenden Thier veraussichtlich ein so bestimmter Werth zugeschrieben werden könne, dass es sich der Mühe lohnt, seine Feststellung zu versuchen.

Die erste Frage kann aus vielen Gründen unbedingt bejaht werden. 1. Die Spannung des ruhenden Blutes rührt ersichtlich überhaupt davon her, dass in das Lumen der Gefässröhren mehr Flüssigkeit eingefüllt ist, als diese zu beherbergen im Stande sind, vorausgesetzt dass ihre Wandungen sich in gar keiner Spannung befinden. Daraus schliessen wir, dass der Werth dieser Spannung eine Function der Blutmenge sei, welche das Gefässsystem einschliesst, und zwar eine solche, dass bei einem gleichen Werth des mittlern Elastizitätscoeffizienten der Gefässwandung die Spannung in irgend welchem Verhältniss wächst mit der steigenden Blutmenge. Um allen Missverständnissen vorzubeugen heben wir aber ausdrücklich hervor, dass wir der Hoffnung keinen Raum geben, aus dem gefundenen Werthe auf die wahre Blutmenge zurückzuschliessen. Es würde eine unnütze Mühe sein, die Gründe für diese Behauptung auseinander zu setzen; dem Nachdenkenden sind sie sogleich zum Theil wenigstens einleuchtend. Da nun aber die Blutmenge eine Differenz ist aus der durch Diffusion und den Lymphstrom in die Gefässröhren eingeführten und der in den verschiedenartigen Absonderungsstellen austretenden Flüssigkeitsmenge, so ist es schon an und für sich von Belang zu

wissen, wie hoch unser Werth ausfällt, weil daraus unter Umständen ein Schluss gezogen werden kann auf die Geschwindigkeit des Stromes durch die Gefässwundungen. Denn wäre, wie man aus den Messungen der zeitlichen Mittel der Arterienquerschnitte vermuthete, der Spannungswerth ein bedeutender, so müsste man unbezweifelt zu der Annahme greifen, dass dieser Strom ein mächtiger wäre. Denn nur unter dieser Voraussetzung könnte sich die Spannung auf einer bedeutenden Höhe erhalten; die dünnen Wandungen der Capillaren würden bei einer hohen Spannung ihres Inhalts fortwährend viel Flüssigkeit durch sich hindurch lassen und dieser Verlust müsste durch einen gleich raschen Zufluss ersetzt werden. Wir bemerken sogleich dass jene Voraussicht eine irrige war; die Spannung des ruhenden Bluts ist in der That nicht sehr bedeutend. — 2. In einer lehrreichen Besprechung, welche E. H. Weber und A. W. Volkmann führten, wurde die Frage aufgeworfen, ob nicht vielleicht die Spannung des ruhenden Blutes zusammenfalle mit der mittleren Spannung des bewegten Blutes. Denn da E. H. Weber überzeugend darthat, dass die Unterhaltung des Kreislaufs beruhe auf der Ueberfüllung des Bluts aus den Venen in die Arterien, wodurch die vorher überall gleiche Spannung ungleich gemacht wird, so konnte man auch leicht auf den Gedanken kommen, dass nach dieser Ueberfüllung die Summe der Spannungen unverändert geblieben sei. Die Richtigkeit dieser Folgerung kann nun unter besondern Umständen nicht bestritten werden, die aber schwerlich in den Gefässröhren des Thiers erfüllt sind; ich bin darum geneigt mit Volkmann die Annahme zu machen, dass die Summe der Spannungen im kreisenden Blut grösser als im ruhenden ist. Diese Ueberzeugung stütze ich vorzugsweise auf eine allgemeine Betrachtung auf welche ich durch C. Ludwig geführt wurde. Denken wir uns zum Zwecke dieser letzteren ein Rohr von der Länge L und dem Radius R, dessen Wandstoff durchweg gleichartig elastisch, und dessen Lumen mit Flüssigkeit gefüllt und an beiden Enden verschlossen ist. Stellen wir uns vor, die eine Hälfte des Rohres werde gleichmässig zusammengedrückt, so wird, weil die Flüssigkeit incompressibel ist, die andere Hälfte ausgedehnt werden, und zwar so lange, bis das Volumen beider Röhrenabschnitte zusammen dasselbe ist, wie vorher. Es interessirt uns nun, für unsern Zweck zu wissen, ob

R in dem erweiterten Stück um so viel zunehme, als *R* in dem verengten abnimmt. Man wird indessen leicht einsehen, dass dem nicht so sein kann, wenn man bedenkt, dass das Volumen einer Röhre mit dem Quadrat des Radius wächst; es wird also eine geringere Zunahme des Radius in dem erweiterten Stück das Deficit decken können, das eine grössere Abnahme des Radius vom verengten Stücke hervorgebracht hatte [1]). Wenn nun aber die Zunahme des Radius weniger beträgt, als die Abnahne, so wird, wenn wie vorausgesetzt der Elastizitätscoeffizient in beiden Stücken derselbe ist, die Kraft, welche durch die Abspannung der Gefässwand in dem verengerten Stücke gewonnen wurde, nicht gleich sein der Kraft, welche zur Ausdehnung des andern Stückes nöthig war; denn der Elastizitätscoeffizient giebt ja nichts anderes an, als das Gewicht, welches nöthig ist, um einen Körper um einen bestimmten Bruchtheil seiner Länge auszudehnen; da nun dieser Bruchtheil in dem Einen Stück weniger beträgt, als in dem andern, so können auch die Gewichte nicht dieselben sein. Verändern wir nun die bisherigen Bedingungen dahin, dass die beiden Hälften des Rohrs ursprünglich (als die Spannung noch überall gleich war) von ungleichem Durchmesser sind, so werden wir dem Vorstehenden entsprechend auch sogleich schliessen müssen, dass die Summe der Spannungen abnehme, wenn die engere Hälfte einen Theil ihres Inhalts in die weitere entleerte und dass im umgekehrten Fall dagegen die Summe der Spannungen wachse. — Der Inhalt dieser Ableitungen wird aber sogleich verändert, so wie der Elastizitätscoeffizient der Wandungen beider Rohrenhälften ungleich wird. Wir gehen den vielfachen Verwicklungen, die unter diesen Umständen zum Vorschein kommen können, nicht weiter nach, weil für unsern Zweck die an und für sich klare Bemerkung genügt, dass sich die

---

1) Nennen wir ϱ die Abnahme und r die Zunahme des Radius R, so haben wir folgende Gleichung:

$$2\,R^2\,\pi\,L = 2(R-\varrho)^2\,\pi\,\frac{L}{2} + 2(R+r)^2\,\pi\,\frac{L}{2}$$

oder:

$$2\,R^2 = (R-\varrho)^2 + (R+r)^2$$

setzen wir in diese Gleichung $\varrho = r$, so führt dies zu der widersinnigen Folgerung, dass $2\,r^2 = 0$.

Summe der Spannungen jedenfalls steigern muss beim Uebergang der Flüssigkeit aus einem leicht in ein schwerausdehnbares Röhrenstück. — Eine Zusammenfassung der Resultate dieser Betrachtung ergiebt unwiderleglich, dass die Summe der Spannungen im strömenden Blute grösser, als im ruhenden sein müsse. Denn um das ruhende Blut in Strömung zu versetzen, müsste dasselbe aus einem Rohr mit dünner Wand und grösserem Durchmesser in ein solches von dicker Wand und geringerm Durchmesser übergeführt werden. — 3. Die Messung der Spannung im ruhenden Blute ist dann unerlässlich, wenn man sich ein Urtheil bilden will über das Maass der Kräfte, welche dem Blute vom Herzen mitgetheilt werden. Man würde diese letzteren offenbar zu hoch annehmen, wenn man sie gleich setzen wollte der Summe von Kräften, welche dem gesammten, in Bewegung befindlichen Blute zukommen. Von dieser Summe müsste man denjenigen Werth der Spannkräfte abziehen, welche das Blut besitzt, ehe ihm das Herz Spannung und Geschwindigkeit ertheilt. — 4. Die Spannung des Bluts in der Ruhe steht endlich auch in einer bestimmten Beziehung zu der Geschwindigkeit, welche das Blut in Folge der Herz- und Brustbewegungen annehmen kann. Es wird derselbe aufgedeckt, wenn man den allerdings wohl niemals eintretenden Fall annimmt, es sei die Spannung des Blutes in der Ruhe so hoch gestiegen, dass sie in Stande wäre das Gleichgewicht zu halten den Kräften, welche Herz und Brust bei ihrer Verengung zu Gebote stehen; unter dieser Voraussetzung würden Bewegungen überhaupt unterbleiben, da ja durch jene Zusammenziehungen die Spannungen im Gefässsystem nicht ungleich gemacht werden könnten. — Nach der andern Seite hin scheint es aber auch, als ob die Spannung des ruhenden Blutes nicht unter einen gewissen Werth sinken dürfe, wenn nicht die Geschwindigkeit des vom Herzen eingeleiteten Stroms eine Beeinträchtigung erhalten soll. Um dieses zu beweisen müssen wir abermals darthun, dass im angeregten Fall der Spannungsunterschied zwischen dem Blute an der arteriellen und venösen Seite des Herzens geringer ausfalle, weil, Alles übrige gleichgesetzt, die Geschwindigkeit von dieser Differenz abhängt. Ein solcher Nachweis lässt sich aber führen aus den bekannten elastischen Eigenschaften der Gefässwandungen, deren Elastizitätscoeffizient im raschen Wach-

sen begriffen ist mit ihrer steigenden Verlängerung. Auf das bluthaltige Gefässsystem angewendet bedeutet dieses, dass bis zu einem gewissen Grade der Füllung Arterien und Venen keine merkliche Spannung darbieten, dass dagegen jenseits dieser Grenzen jeder neue Tropfen einen unverhältnissmässig hohen Spannungszuwachs erzeugt. Würde also dem erfahrungsgemäss immer niedrig gespannten Inhalt der Hohlvenen Blut entzogen, so nimmt auch hier der Druck nur um ein Unbedeutendes ab, es kann also auf der venösen Seite des Herzens unter normalen Umständen die Spannung überhaupt niemals in weiten Grenzen variabel gemacht werden. Findet dagegen das Blut, welches aus dem Herzen in die Arterie dringt, auch deren Inhalt unbedeutend, so wird die Spannung viel weniger steigen, als wenn sie schon vorher bedeutend angefüllt gewesen wäre. Mit dieser Ableitung stimmt nun auch die Erfahrung so weit überein, als sie nachweist, dass nach einem kräftigen Aderlass die Spannung in der Aorta oder den nächsten Aesten sinkt; wenn aber trotzdem in diesen die Geschwindigkeit sich nicht mindere, so müssen andere Widerstandsursachen mit der Blutentleerung weggefallen sein, welche den Verlust an treibenden Kräften ausgeglichen haben. Der Aufmerksamkeit der Hydrodynamiker dürften die vorgeführten Betrachtungen jedenfalls empfohlen sein.

Die Frage, ob der Werth der Spannung des ruhenden Blutes bei ein und demselben Thier, während der Inhalt des Gefässes unverändert geblieben ist, ein so bestimmter sei, dass ihre Aufsuchung von Erfolg begleitet sein könnte, ist dagegen nicht so allgemein zu bejahen. Dieses kann darum nicht geschehen, weil die Widerstandsfähigkeit der Gefässwandung sowohl als der sie umgebenden Organtheile veränderlich sind. Demnach würde die Aufgabe des Empirikers darin bestehen, Grenzwerthe zu suchen, die man erhält, wenn man die Spannung zuerst während der Inspiration und möglichster Erschaffung aller Muskeln, und hierauf bei Exspiration und möglichster Anspannung aller Muskeln untersuchen würde. Das erste Experiment gäbe den niedrigsten, das letzte den höchsten Grenzwerth.

Wir gehen nun zur Beschreibung der angestellten Versuche selbst über.

a. Um das Blut des lebenden Thiers zum Stillstand zu bringen, genügt es die Herz-, Brust- und Gliederbewegun-

gen für einige Zeit aufzuheben. — Die Bewegungen der Gliedmassen setzt man während der Dauer des Versuchs leicht in Ruhe, entweder durch Opium- oder durch Chloroformnarkose. In dem letzteren Zustande sind Muskeln und Nerven gelähmt, in dem ersteren nur abgeschnitten von der willkührlichen Erregung. Daraus wäre zu schliessen, dass in der Opiumnarkose die Umgebung der Gefässwandungen widerstandsfähiger als in dem Chloroformschlaf wäre. — Die Herzbewegung ist durch die Vaguserregung zu stillen. Um sicherer eine dauerhafte Erregung herbeizuführen, muss man sich der von C. Ludwig empfohlenen Glasröhrchen mit eingelegten Drähten bedienen. Das Herz des mit Opium berauschten Thieres kann niemals in so lange Diastole versetzt werden, als das des chloroformirten, und namentlich scheint die Pause im letzteren Falle um so mehr verlängert werden zu können, je tiefer der Chloroformschlaf ist. — Die Athembewegungen endlich werden bemerkenswerther Weise gewöhnlich mit der beginnenden Erregung der peripherischen Enden des durchschnittenen Vagus aufgehoben. Das Thier inspirirte tief und hielt den Brustkorb in dieser Stellung während der ganzen Erregungsdauer fest. Wir haben bis dahin unsere Aufmerksamkeit auf diese für uns allerdings sehr bequeme Erscheinung nicht weiter gewendet. Es bedarf kaum der Erwähnung, dass dieselbe nicht verwechselt werden darf mit der von Traube beobachteten Thatsache, wonach die Erregung der centralen Enden eine konstante Zusammenziehung des Zwerchfells hervorruft. — Insgesammt konnte natürlich auch durch eine bis zum Tod fortgesetzte Chloroformeinathmung alles beruhigt werden.

b. Die Frage, ob nun wirklich eine vollkommene Ausgleichung der verschiedenen Spannungen in dem Gefässsystem erzeugt sei, kann nur entschieden werden, durch eine gleichzeitige Beobachtung möglichst verschiedener und entfernter Stellen, z. B. in der Art. carotis und Vena jugularis. Hat sich an diesen beiden Orten die Spannung auf gleichen Werth erhoben, so darf wohl vorausgesetzt werden, dass alle Bewegungen zum Schweigen gekommen. — Wegen mannigfacher Schwierigkeit, welche der Versuch bei dieser Complikation bietet, haben wir uns auch öfter damit begnügt, die Spannung nur in der Carotis zu messen. Hiebei betrachteten wir das Blut dann als beruhigt, wenn das Niveau des spannungsmessenden Quecksilbers mehere Se-

kunden hindurch nicht mehr die geringste Neigung zum Fallen zeigte, wenn also der Pinsel des Schreibemanometers auf der gedrehten Trommel in vollkommen grader Linie anschrieb. — Dieser Werth kann aber nicht als ein vollkommen genauer angesehen werden, wie uns die Vergleichung der beiden erwähnten Bestimmungsweisen gelehrt hat.

c. Der Einwand gegen unsere Versuche, dass während derselben die Blutmenge sich wesentlich änderte, braucht wohl keine Widerlegung; seine Bedeutung ist mit der Erfahrung vernichtet, dass nach Beendigung der Vaguserregung der Druck in der Carotis sogleich wieder auf den Werth zurückkehrt, den er vor derselben eingenommen.

d. Die Spannung wurde mit dem Schreibemanometer (Kymographion) bestimmt. Ich brauche auf die Fehlerquellen dieses Instruments nicht einzugehen, da sie diejenigen sind, welche bei der Ausgleichung des Druckes in communicirender Flüssigkeitssäulen überhaupt vorkommen. Es wurde Sorge getragen sie möglichst zu vermindern und insbesondere wurde grosse Sorgfalt auf die Feststellung des wahren Nullpunktes verwendet.

Resultate der Untersuchung.

A. Versuche an der Arterie mit Injection und nachheriger Entziehung von Blut.

		Vor der Vagusreizung.		Während der Vagusreizung.			Nach der Vagusreizung.		Bemerkungen.
		Mitteldruck in mm. Quecks.	Pulsschläge in 1 Minute.	Niedrigste vollkommen gerade Stelle Druck in mm. Quecks.	Dauer dieser Stelle in Secunden.	Dauer der ganzen Reizung in Secunden.	Mitteldruck in mm. Quecks.	Pulsschläge in 1 Minute.	
Versuch I.	A	80,94	206	10,4	1	12	93,3	200	Kleiner Hund Carotis.
	B	166,63	148	19,0	4	18	225,15	204	Nach Injektion von 280 Gramm Blut.
	C	31,73	243	8,5		18	60,84	219	Nach Entziehung von 280 + 76 Gramm Blut.
Versuch II.	A	160,17	200	15,2	1,5	18			Ein Hund mittlerer Grösse. Carotis.
		200,45	200	22,8	5	13,5			
	B	88,73	200	22	4	18			Nach Injektion von 478 Gramm Blut.
		88,39	225						
	C	71,63	275	12,5	1,8	14	63,28	188	Nach Entziehung von 478 + 131 Gramm Blut.

Bemerkungen.

Die doppelten Zahlen in Versuch II, A und B, sind so zu verstehen, dass hier der Versuch jedesmal wiederholt wurde. Das injicirte Blut war von der Normaltemperatur und vorher defibrinirt worden. Man sieht, dass im Versuch I mit der Injektion und Entziehung nicht nur der Mitteldruck vor und nach der Vagusreizung, sondern auch die mittlere Spannung während derselben steigt und fällt, und zwar ist bemerkenswerth, dass die Werthe der mittleren Spannung (10 : 19 : 8) viel genauer dem Verhältniss der zu der ursprünglichen Blutmasse hinzu gekommenen und der weggenommenen Flüssigkeitsmenge entsprechen, als die verschiedenen Druckhöhen vor und nach der Vagusreizung (31 : 80 : 166). Noch viel auffallender ist dies im Versuch II, wo die Werthe der mittleren Spannung (15 : 22 : 12) dem Verhältniss der injicirten und der herausgelassenen Flüssigkeit ziemlich nahe kommen, während der Mitteldruck vor der Vagusreizung, trotz der Injektion von beinahe 1 Pfund Blut, doch um die Hälfte heruntersank. Es rührt dies wahrscheinlich von einer durch die gewaltsame Injektion hervorgerufenen Verminderung der Herzthätigkeit her.

B. Versuche mit gleichzeitiger Bestimmung des Druckes in der Arterie und Vene.

		Vor der Vagusreizung.		Während der Vagusreizung.					Nach der Vagusreizung.		Bemerkungen.
		Mitteldruck in mm. Quecks.	Pulsschläge in 1 Minute.	Vollkommen gerade Stellen. Druck in mm. Quecks. Niedrigste in der Arterie.	Vollkommen gerade Stellen. Druck in mm. Quecks. Höchste in der Vene.	Dauer dieser Stellen in Secunden. Niedrigste	Dauer dieser Stellen in Secunden. Höchste	Dauer der ganzen Reizung in Secunden.	Mitteldruck in mm. Quecks.	Pulsschläge in 1 Minute.	
Versuch III.	A	122,36	242	13,3		4,5		28	130,34	137	Arteria carotis. Hund.
	B	1,9			3,8		7	37			Vena jugul. ext. 1 Mal.
	C	1			3,8		8	31			„ „ „ 2 Mal.
Versuch IV.	A	106,4	272	16,15		0,5		17	115	340	Arteria carotis. Hund.
	B	5,7			6,6			17	5,7		Vena jug. ext.
Versuch V.		3,8			9,5		9,5	15			Vena jug. Katze.

Bemerkungen.

Der Versuch III. ist als ein in der Ausführung gelungener zu betrachten. Die Curve der Arterie sank während der Vagusreizung auf 13,3 mm. und erhielt sich auf diesem Stand $4\frac{1}{2}$ Sekunden lang, um dann plötzlich wieder in die Höhe zu gehen. Der Versuch mit der Vene wurde zweimal wiederholt und jedesmal mit demselben Erfolg. Mit Beginn der Reizung sank der Druck auf 0, stieg dann ganz allmählig empor und erreichte erst gegen Schluss der Reizung die Höhe von 3,8 mm., wo er sich dann noch längere Zeit erhielt, nachdem die Kette bereits wieder geöffnet war. Das Sinken zu Anfang der Reizung erklärt sich wahrscheinlich aus der plötzlichen, heftigen Inspiration in Folge der Vagusreizung, deren Wirkung sich früher geltend machte, als die Ausgleichung der Druckdifferenzen; man sieht überhaupt, dass die letztere längere Zeit braucht, bis sie die Vene erreicht hat, während sich ihre Wirkung in der Arterie viel schneller, bei kräftiger Reizung des Vagus oft fast momentan bemerkbar macht. Ich erkläre mir daraus auch den Umstand, dass es mir nie gelungen ist, in der Vene durch blosse Vagusreizung denselben Druck zu erhalten, wie in der Arterie, ich vermuthe, dass, bis die vollkommene Ausgleichung die Vene erreicht hat, die Wirkung der Vagusreizung bereits zu Ende ist und die Herz- und die Athemstösse wieder beginnen. Bemerkenswerth ist in dieser Beziehung, dass im Versuch III, *C* nach Oeffnen der Kette (worauf einige heftige Athembewegungen folgten, die den Druck bis auf 26,6 mm. steigerten, aber auch bis unter 0 sinken liessen), derselbe sich noch längere Zeit ohne Schwankung auf der Höhe von 8,5 mm. erhielt und dann erst allmälig absank. Es frägt sich, ob nicht dieses Resultat auf die Inertie der Ausgleichung bezogen werden muss, so dass der Stand von 8,5 mm. der wahren mittleren Spannung eher entspräche als der während der Vagusreizung erhaltene?

Der Versuch IV ist wegen nicht vollkommener Erregung des Vagus als weniger gelungen zu bezeichnen.

der Versuch V ist an einer Katze angestellt, der Versuch mit der Arterie misslang. In der Vene betrug der Druck anfangs 3,8 mm., nach Beginn der Reizung stieg er auf 9,5 mm., auf welcher Höhe er sich fast bis zum Schluss der Reizung (10 Sekunden lang) erhielt, um dann allmälig wieder abzusinken. Die Spannung in der Vene ist bei Katzen überhaupt grösser und es scheint auch die Ausgleichung hier schneller von Statten zu gehen als bei Hunden.

C. Versuche mit Vagusreizung und späteren bis zum Tode des Thieres fortgesetzten Chloroforminhalationen.

		Vor der Vagusreizung.		Während der Vagusreizung.			Nach der Vagusreizung.		Bemerkungen.
		Mitteldruck in mm. Quecks.	Pulsschläge in 1 Minute	Vollkommen gerade Stellen. Druck in mm. Quecks. Niedrigste	Dauer dieser Stellen in Sekunden. Niedrigste	Dauer der ganzen Reizung.	Mitteldruck in mm. Quecks.	Pulsschläge in 1 Minute	
	A	167,58	266	27,5	0,5	10			Hund mittl. Grösse. Zu Anfang des Versuchs.
	B	152,38	122						Kurze Zeit nach Beginn des Chloroformirens.
Versuch	C	124,64	105						Etwas später.
	D	103,74	176	21,8	6	15			Zum zweitenmal chloroformirt.
VI.	E	65,55	164	21,8	38	38	39	0	Zum dritten Mal chloroformirt.
	F	6,6	0						Im Augenblick des Todes.
	G	0,95		2,85	40	40	1		Vena jugul. externa. Zu Anfang des Versuchs.
	A	209	300	29,5	2,5	9			Hund mittlerer Grösse. Carotis. Vor dem Chloroformiren.
Versuch	B	4,2	0						Am Ende des Chloroformirens, unmittelbar vor dem Tode. Carotis.
VII.	C	1,9	0						Nach dem Tode. Die Arterie fast ganz leer.
	D	1,9							Vor dem Chloroformiren in der Vena jugul.
	E	5,3							Während des Sterbens und nach dem Tode in der Vena jugul.

Der Versuch VI kann als ein sehr gelungener bezeichnet werden, besonders die mit der Arterie erhaltenen Resultate. Bei Beginn des Versuches betrug also der Druck im Mittel 167 mm. bei 266 Pulsschlägen, sank dann auf die erste Vagusreizung plötzlich und erreichte bald den tiefsten Stand von 27,55, ohne jedoch geradlinig zu werden, es folgten nämlich ein paar heftige Athemstösse, die den Druck schnell bis auf 96,4 steigerten, aber ebenso rasch wieder auf den früheren Stand sinken liessen.

Der Versuch wurde jetzt abgebrochen und mit dem Chloroformiren begonnen. Kurze Zeit darauf war der Druck auf 152 mm. gesunken und noch etwas später auf 124 mm.

Jetzt wurde zum zweitenmal chloroformirt und nachdem man die Curve, die im Mittel 103 mm. zeigte, erhalten, der Vagus gereizt. Der Druck sank jetzt schnell bis auf 21,85 mm. und erhielt sich auf diesem Stand bis zum Schluss der Reizung (6 Sekunden lang) ohne die geringste Schwankung. Hierauf wurde zum drittenmal chloroformirt. Der Druck zeigte im Mittel nur noch 65 mm., und als man den Vagus reizte, sank der Druck genau auf dieselbe Höhe von vorhin (nämlich 21,85 mm.) und erhielt sich abermals auf diesem Stand ohne die geringste Schwankung zu zeigen volle 38 Sekunden lang, nach welcher Zeit dann trotz der fortgesetzten Reizung des Vagus der Druck allmälig zu steigen begann und nach 5 Sekunden die Höhe von 31,3 mm. erreichte, wo er sich etwa 5 Sekunden erhielt und dann allmälig in Zeit von einigen Minuten auf der Höhe von 39,9 mm. bei schwachem Herzschlage anlangte.

Das Thier war jetzt im Sterben begriffen, keine Herzschläge mehr fühlbar und der Druck sank ganz allmählig (in Zeit von ein paar Minuten) bis auf 6,6 mm; in der letzten Zeit fiel er während einer Minute nur um 1 mm.

Wenn man berechtigt ist, die Druckhöhe von 21,85 mm. als die Spannung des ruhenden Blutes im Leben zu erklären — und dafür sprechen zwei Gründe, dass nämlich bei 2 verschiedenen Vagusreizungen jedesmal genau dieselbe Druckhöhe erhalten wurde und dass die Spannung sich auf dieser Höhe ohne die geringste Schwankung längere Zeit (im zweiten Fall 38 Sekunden) constant erhielt — so geht daraus hervor, dass die mittlere Spannung, die man durch Vagusreizung während des Lebens erhält und

die im Augenblick des Sterbens erhaltene nicht denselben Werth zeigen.

Der Versuch VII sollte zeigen, ob im Tode die Drücke in Arterien und Venen sich wirklich vollkommen ausgleichen. Wir sehen, dass im Augenblick des Sterbens der Druck in der Arterie bis auf 4,2 mm. gesunken und in der Vene auf 5,3 mm. gestiegen war. Nach dem Tode, wo sich die Arterie (durch Contraction der Ringmuskeln) ihres Inhaltes noch mehr entledigt hatte, war der Druck sogar bis auf 1,9 mm. gesunken.

Fassen wir die Resultate dieser Untersuchungen noch einmal kurz zusammen, so können wir sagen:

1) Die Spannung des ruhenden Blutes darf auch bei demselben Blutgehalt nicht als ein constanter Werth angesehen werden.

2) Die Spannung des ruhenden Blutes, die bei fortgesetzter Vagusreizung entsteht, ist grösser als die im Augenblick des Todes durch Chloroforminhalationen erhaltene. Darf man den während der Vagusreizung erhaltenen Druck wirklich als den des ruhenden Blutes auffassen — was wegen der länger als die Vagusreizung dauernden Ausgleichung nicht ganz genau ist — so kann dies nichts anderes bedeuten, als dass während des Sterbens die Widerstandsfähigkeit der Gefässwandungen im engern und weitern Sinne eine Veränderung erleidet.

3) Die Spannung des ruhenden Blutes während des Sterbens betrug in der Arterie im einen Fall 6,6 mm., im andern 4,2 mm., in der Vene 4,1 mm., also jedenfalls eine ganz unbedeutende Spannung.

4) Die Spannung des ruhenden Blutes während der Vagusreizung konnte, da die vollkommene Ausgleichung längere Zeit nöthig hat, als die Vagusreizung dauert, nie mit ganz vollkommener Sicherheit bestimmt werden, sie liegt aber jedenfalls zwischen 4 und 29 mm. als den äussersten von mir beobachteten Gränzwerthen in Vene und Arterie während in meinen Versuchen der Druck vor der Vagusreizung durchschnittlich 150 mm. ausmachte.

5. Die Wirkung der Vagusreizung macht sich in der Arterie ganz plötzlich geltend: der Druck sinkt rasch auf den tiefsten Stand und steigt von da bei Oeffnen der

Kette ebenso rasch wieder empor. Die Curve des Abfallens stellt eine Hyperbel dar.

6) In der Vene dauert es gewöhnlich einige Sekunden bis sich die Wirkung der Vagusreizung durch ein Steigen des Druckes kund giebt, welches oft nach Aufhören der Reizung noch fortdauert, und erst nach einiger Zeit sinkt der Druck wieder auf den frühern Stand.

Zur Verständigung über die Blutanalyse durch Mischung; eine Antwort auf die Erwiederung des Herrn Zech.

Von

C. Ludwig.

Bevor ich auf den sachlichen Theil Ihrer offenen Antwort eingehe, wünschte ich das Missbehagen zu beseitigen, welches Sie zu empfinden scheinen, weil ich zweifelte ob Sie unter dem Astronomen von Tübingen zu verstehen seien und weil ich eine Beantwortung meiner Anfrage für einen Ehrenpunkt erklärte. Der Grund für die Fassung meiner Bitte lag einfach darin, dass Ihr Name in den beiden in verschiedenen Zeitschriften erfolgten Mittheilungen des Hrn. Vierordt verschwiegen war. Mein Anstandsgefühl erlaubte mir nicht, auf die blosse Vermuthung hin, dass Sie gemeint sein könnten, zuerst Ihren Namen zu nennen; diese Achtung der Sitte schien mir um so mehr geboten, weil die Verschweigung des Namens an beiden Orten die Vermuthung rege machen mussten, dass der um Rath gefragte Sachverständige sich weiteren Belästigungen entziehen wollte. Zu alle dem ist mir der Personalbestand Ihrer Anstalt so gut wie unbekannt, und insbesondere wusste ich nicht, ob Sie der einzige Vertreter der Mathematik und Astronomie in Tübingen seien. Sie werden, wie ich wünsche, daraus erkennen, dass ich nicht den Anstand verletzen, sondern ihn zu wahren gedachte.

In der Antwort auf den eigentlichen Inhalt meiner Frage sprechen Sie sich zunächst dahin aus, P. du Bois sei im vollen Rechte mit seiner Behauptung, dass die von Hrn. Vierordt aufgestellten Gleichungen zu keiner Auswerthung des gesuchten Volums der Blutkörperchen führe, wenn die ursprüngliche Flüssigkeit des Blutes und diejenige, welche Behufs der Analyse zu dem Blut gesetzt wird, von gleicher Zusammensetzung seien. Das Einzige, was Sie an der Beweissführung meines jungen Freundes auszustellen wissen, ist die Umständlichkeit derselben. Sie werden aber diesen

Tadel sogleich fallen lassen, wenn Sie die erste Mittheilung von P. du Bois gelesen haben werden, diejenige welche Ihr erstes Auftreten in der Streitsache veranlasst hat. Denn in der That wiederholen Sie jetzt fast wörtlich, was er zuerst sagte. Um sie hiervon sogleich zu überzeugen stelle ich die beiden Aeusserungen neben einander.

Sie erklären: Um letzteres zu beweisen, brauchte es gar nicht all dieser Umstände, dieses Aufwandes von Formeln und Figuren, es folgt ganz einfach aus der Vierordtschen Gleichung XII; in dieser wird wenn der Zusatz dieselbe Zusammensetzung hat wie die Blutflüssigkeiten $k = k' = g$ und z (das Blutkörperchenvolum) nimmt den unbestimmten Werth $\frac{0}{0}$ an.

Du Bois aber schreibt [1]): Ist sie das aber (d. h. ist die Zusatzflüssigkeit aber identisch mit der Blutflüssigkeit) so steht man ersichtlich auf demselben Punkte und der Gehalt am „fraglichen" Stoff in der ursprünglichen und der mit dem Zusatz vermengten Flüssigkeit ist gleich und $g = g'$.

Der einzige Unterschied zwischen Ihrer und seiner Ausführung liegt also darin dass er statt der beliebigen Zeichen k und k' zwei andre beliebige g und g' gewählt hat. Hiernach stimmen wir auch mit Ihrer darauffolgenden Behauptung überein, dass über die theoretische Seite der Frage kein weiterer Streit möglich sei. Sie haben uns die Gefälligkeit erwiesen, damit das Missverständniss zu beseitigen, welches Ihr Hr. College zu wiederholten malen ausgesprochen hat, als ob mein junger Freund selbst einen Rechnungsfehler begangen, indem er Herrn Vierordt einen solchen vorgeworfen. Ich kann mir die Entstehung dieser ganzen Annahme so wenig erklären, dass ich geneigt bin, einen Preis von beliebigem Werth auszusetzen für die Auffindung derjenigen Stelle in den verschiedenen Veröffentlichungen du Bois, welche auch nur mit dem entferntesten Anschein von Recht zu Gunsten jenes Irrthums gedeutet werden könnte.

Indem Sie aber hervorheben, dass P. du Bois und Hr. Vierordt von ganz verschiedenen Voraussetzungen ausgehen, konnte nun leicht der Verdacht entstehen, als ob der Erstere den Fall gar nicht in Betracht gezogen habe, in welchem sein g und g' oder das k und k' des Herrn

1) Diese Zeitschrift N. F. IV. Bd. p. 49.

Vierordt von verschiedenem Werthe sind. Dieser falsche Schein, für den ich Sie natürlich nicht entferntest verantwortlich machen kann, verschwindet sogleich, wenn man in der oben citirten Stelle einige Zeilen weiter liest. Denn dort zeigt P. du Bois, dass wenn dieser Fall wirklich einträte, die Blutanalyse ausführbar sei ohne vorgängige Zählung der Blutkörperchen. Dieser Zusatz dürfte aber dem theoretischen und praktischen Chemiker erwünscht sein; denn er zeigt, dass die aus der Mischungsmethode hervorgehenden Vortheile ganz unabhängig sind von der Blutkörperchen-Zählung, und dass jeder der sich derselben bedienen wollte, der lästigen Zugabe des Zählens überhoben ist. Der Beweis hierfür ist in der That so einfach, dass er auch ohne Rechnung sogleich einleuchtet. Denn offenbar geben die Zahlen der Blutkörperchen, ohne dass das Volum des mittleren Blutkörperchens bekannt ist, nichts anders als das Verhältniss der Blutkörperchen-Volume in den beiden zu analysirenden Proben; dasselbe Verhältniss ist aber bekannt, wenn man die Volumina des reinen Blutes kennt, die in beiden Flüssigkeiten enthalten sind.

Ich wende mich nun zu dem Theil Ihrer Mittheilung, in dem Sie sich auslassen über die praktische Ausführbarkeit der Mischungsmethode, über die Sie vom Standpunkt des Theoretikers aus denkanswerthe Winke fallen lassen. Bei der unbegränzten Achtung, die ich vor der Macht der Analysis hege, glaube ich aber dennoch, dass diessmal der Fall eingetroffen sei, in welchem sie keine Anwendung findet. Dieses begründe ich folgendermassen: Die Hoffnung der Mischungsmethode beruht, wie nun allseitig feststeht, darauf, dass eine Flüssigkeit gefunden werde, welche trotzdem dass sie in ihrer Zusammensetzung verschieden ist von der Blutflüssigkeit, und trotzdem dass sie Verwandtschaft besitzt zu allen Theilen dieser letzteren, dennoch keine Verwandschaft besitzen soll zu den Bestandtheilen der Blutkörperchen, obwohl diese letzteren zum grossen Theil übereinstimmen mit denjenigen der Blutflüssigkeit. So enthält, um sogleich mit dem nächstliegenden Beispiel zu argumentiren, das Körperchen und die Flüssigkeit des Blutes vorzugsweise Wasser, welches an beiden Orten nicht in eigenthümlichen chemischen Verbindungen sondern diffundirt zwischen dem Eiweiss, den Salzen u. s. w. vorkommt. Solchergestalt muss

man nun zugeben dass der oder die Stoffe des Zusatzes, welche mit Verwandtschaft zu dem Wasser der Blutflüssigkeit begabt sind, diese auch hegen zu dem Wasser der Blutkörperchen oder man muss den neuen Grundsatz der Anziehungslehre aufstellen, dass zwei Gewichtstheile eines Stoffes, die durch gar nichts anderes verschieden sind als durch den Ort ihrer Aufbewahrung, ihre Qualitäten ändern. — Wir erlauben uns nun einstweilen von diesem neuen Grundsatz abzusehen, und nehmen danach an, dass, wenn die Zusatzflüssigkeit Bestandtheile der Blutflüssigkeit anzieht, sie auch zu den gleichgearteten Stoffen der Körperchen Verwandtschaft hegt. Thut sie dieses aber, so muss aus bekannten Gründen nach erfolgtem Zusatz ein Diffusionsstrom eintreten, zwischen der Flüssigkeit innerhalb und ausserhalb der Körperchen, vorausgesetzt dass die Wandung derselben für Wasser durchgängig ist, eine Voraussetzung die, wie Jedermann weiss, thatsächlich besteht. Unter den gegebenen Bedingungen kann aber die Mischungsmethode nicht einmal zu einem analytischen Näherungswerth führen, weil nämlich die endosmotische Ausgleichung sehr rasch erfolgt sein wird, selbst wenn die den Strom treibenden Kräfte ausserordentlich schwach sind. Dieses ergiebt sich, wenn man sich den enormen Querschnitt und die geringe Längenausdehnung vergegenwärtigt, welche der Diffusionsstrom durchläuft. Denn es zählen ja nach Herrn Vierordt und Welcker die Körperchen eines Kubikmillimeters Blut nach Millionen. Bevor also die Zeit verstrichen ist, welche die anderweiten analytischen Operationen erfordern, ist das Blutkörperchen mindestens bedeutend verändert. — Darum müssen wir, wenn dieses auch mit Bedauern geschieht, die Hoffnung auf das in Anregung gebrachte Scheidungsverfahren so lange aufgeben, bis alle die tausendfältigen Erfahrungen, welche wir über die Anziehungen der Massen kennen, als irrig dargethan, bis namentlich auch der ganze Inhalt der Astronomie als ein Irrthum beseitigt ist.

Nun erlaube ich mir auch noch in einem nach erledigter Sache allerdings unwesentlichen Punkt anderer Meinung zu sein als Sie. Sie behaupten, wenn ich nicht irre, Herr Vierordt sei durchweg von der Voraussetzung ausgegangen, dass die Zusatz- und die Blutflüssigkeit von ungleicher Zusammensetzung sein müssten. Ich bezweifele natürlich nicht, dass dieses von vorneherein Ihre Ueber-

zeugung gewesen ist, aber ich muss bedauern, dass die drei ersten Aufsätze des Herrn Vierordt nicht die gleiche Ansicht bei meinem Freunde und mir haben feststellen können. Allerdings sprechen einzelne Stellen jener Abhandlungen entschieden für die Behauptung, welche Sie vertreten, andere aber lassen keine andre Deutung zu als die, dass Herr Vierordt glaubte, es genüge, wenn der Wassergehalt der Mischung aus Blut und Zusatzflüssigkeit abweiche von der reinen Blutflüssigkeit. Da uns die Widersprüche im Zweifel liessen, so hat sich mit lobenswerther Vorsicht P. du Bois begnügt, unter Anführung einer Stelle aus der ersten Abhandlung des Hrn. Vierordt hervorzuheben, dass unter einer solchen Voraussetzung die Analyse unausführbar sei. Nach der gewissenhaftesten Ueberlegung bin ich nun auch heute der Ansicht, dass bei Hrn. Vierordt über diesen Punkt ursprünglich Unklarheiten gewaltet haben. Meine wesentlichsten Gründe will ich nicht vorenthalten. Zum ersten kündigt Hr. Vierordt seine Methode selbst an als eine in ihren Principien völlig neue. Dieses würde nur dann mit Recht geschehen sein, wenn die Zählung der Blutkörperchen und der Zusatz einer mit der des Bluts gleichartigen Flüssigkeit die Analyse möglich gemacht hätten, wie das in der That auch viele Leser der Abhandlungen geglaubt haben. Wird dagegen verlangt, dass Blut- und Zusatzflüssigkeit eine andere Zusammensetzung besitzen sollen, so enthält der Vorschlag gar nichts Neues. Denn auf diesem Princip beruht ja bekanntlich die berühmte Methode von Valentin, die Blutmenge des lebenden Thiers zu bestimmen, und noch mehr: es hat längere Zeit vor dem Erscheinen des Vierordt'schen Vorschlags Hr. Zimmermann [1]), ein thätiger Mitarbeiter des von Herrn Vierordt herausgegebenen Archivs, auf dasselbe Princip nicht allein eine Methode der Blutanalyse gegründet, sondern sogar auch schon Anwendung von derselben gemacht. Dieses konnte allerdings ein Versehen gewesen sein, anders steht es aber mit einem andern Punkte. Hr. Vierordt filtrirt nemlich, wie Sie sich erinnern werden, bei seinen hypothetischen Analysen das Blut; er muss also Blut im Auge haben, aus

1) Eine genaue Methode, die Blutkörperchen und das Plasma in 1000 Thln. Blut zu berechnen. Preussische Mediz. Vereinszeitg. 1851 N. 24 und 37. — Scherer's Jahresbericht über physiolog. Chemie. für 1851. p. 87.

dem der Faserstoff entfernt ist, mit andern Worten Blut, dessen Körperchen im Serum schwimmen, denn ohnedies wäre eine solche Operation unmöglich. Zu einem so beschaffenen Blut will er nun Behufs der Zerlegung Serum zusetzen und zwar nicht ein ungleichartiges Serum, wie Sie vorschlagen, sondern ein ganz gleichartiges. Denn er verlangt nicht nur, dass es Serum des zu analysirenden Blutes sei, sondern dass man sich überzeuge, ob sich nicht etwa nach dem Zusatz zwischen dem Serum und den Blutkörperchen ein Diffusionsstrom einstelle; träte kein solcher Strom ein, so würde das Serum brauchbar sein; würde dieses aber geschehen, so soll auch diesem schwachen Strom noch durch einen Zusatz abgeholfen werden, der den Unterschied zwischen dem zugemischtem Serum und der ursprünglichen Blutflüssigkeit zum Verschwinden bringt. Um in dieser delikaten Sache jeden Schein eines ungerechten Vorwurfs zu vermeiden, setze ich die angeregte Stelle wörtlich in die untenstehende Note [1]), damit jedermann meine Meinung

---

1) Herr Vierordt äussert auf Seite 554 und 555 des XI. Jahrgangs der Tübinger Zeitschrift: „Es liegt nun der Gedanke nahe, als Zusatzflüssigkeit zum Blute Serum und zwar Serum desselben Blutes, das man gerade in Arbeit hat, zu wählen. Es giebt noch Viele die der Ansicht sind, Serum sei Blutflüssigkeit minus Faserstoff, obschon das aus Gründen, die ich in meiner früheren Arbeit entwickelte, kaum möglich sein kann. Das Serum empfiehlt sich aber zu Vorversuchen in dieser Richtung jedenfalls in erster Reihe. Wir wissen, dass Serum mit Blut vermischt unter einem Deckplättchen betrachtet, die Blutkörperchen lange in unversehrter Form erhält und dürfen daraus vielleicht schliessen, dass diese Gebilde überhaupt nicht wesentlich durch Serumzusatz verändert werden. Aber man kann gegen diese durch das Mikroskop gewonnene Anschauung misstrauisch sein, man kann und muss selbst vermuthen, dass wenigstens leichte endosmotische Strömungeu zwischen Blutkörperchen einerseits und Serum plus defribinirter Blutflüssigkeit andrerseits stattfinden können, ohne dass dabei die Dimensionen der Blutkörperchen messbar verändert werden. Man muss daher zum thatsächlichen Beweis schreiten, dass das Serum oder überhaupt die in Rede stehende Zusatzflüssigkiet, also vielleicht ein mit einem gewissen Zusatz versehenes Serum, die Blutkörperchen nicht beeinträchtigt. Der Beweis wird in folgender Weise zu stellen sein. Man versetze einen Theil Blut, dessen Blutflüssigkeit in der bekannten Weise (mit Hülfe der Filtration p. 552) analysirt ist, mit einer gewissen Menge *a* Zusatzflüssigkeit und filtrire einen Theil dieser Mischung. Man erhält dann“ etc. u. z. Schluss. „Hat keine Endosmose stattgefunden, so wird der jetzige

zu prüfen im Stande ist. — Geht man endlich auf meine Unterstellung ein, so wird es begreiflich, warum es Herrn Vierordt nicht gegeben war, die sonst Jedermann klaren Einwürfe P. du Bois zu verstehen, und dass ihm dieses erst möglich wurde, als der letztere die Streitpunkte noch einmal ganz besonders hervorhob und sich durch einen geometrischen Beweis deutlich machte.

Zum Schluss sage ich Ihnen meinen aufrichtigen Dank dafür, dass Sie P. du Bois und nicht mich als den Verfasser der betreffenden Abhandlungen bezeichnen. Ich bin bereit, jedes Unangenehme auf mich zu nehmen, das aus diesem Streit fliesst, der von Ihrem Hrn. Collegen in einer so erregten Weise geführt ist; aber das kann mir unmöglich zugemuthet werden, dass ich mich mit dem werthvollen Eigenthum meines jungen Freundes bereichern lasse. Darum erkläre ich wiederholt, dass ich an seiner ersten Arbeit nur den von mir im Eingang derselben zugestandenen Antheil besitze, dass dagegen eine Abschrift dieser zweiten Abhandlung, welche in Berlin verfasst wurde, mir erst dann zu Gesicht kam, als das Original schon an die Redaktion dieser Zeitschrift eingeschickt war.

Werth von z dem vorigen von z gleich sein; differiren aber beide Werthe für z, so ist die fragliche Zusatzflüssigkeit nicht zu verwenden für unsere Methode.

Tetanus und Chloroform.

Vom

Hofrath Dr. L. Spengler zu Bad Ems.

Der 31jährige Gastwirth F. H. v. H. fiel am 8. Juli 1851 vom Wagen herunter, den er selbst fuhr, so dass er auf dem linken Knie liegend vor das Vorderrad kam; die Pferde gingen vorwärts und er wurde eine Zeit lang auf das Knie gestützt geschleift. Es war dies ungefähr 2 Stunden von seinem Wohnort geschehen, und er fuhr noch den Wagen nach Haus. — Als ich nach seiner Ankunft die Wunde untersuchte, fand ich, dass es eine 2 Zoll lange Wunde am äussern Rande der Kniescheibe war mit gequetschten Rändern, die in die Tiefe führte, und mit der Gelenkhöhle communicirte, denn es floss etwas Synovia aus. Die Wunde wurde gereinigt, verbunden, mit kalten Umschlägen bedeckt, und überhaupt eine antiphlogistische Behandlung eingeleitet. Reaction, Schmerz war durchaus nicht wahrzunehmen. — Der Kranke ist ein durch und durch scrofulöses Subject, mit vielen Narben aufgebrochener Drüsen, besonders am Hals; in seinem Jünglingsalter entwickelte er jedoch durch fleissiges Turnen seine Muskeln sehr gut, so dass er als ein starker, gewandter Mann später galt, jedoch sehr schmal und elend aussah, und eine unreine weissliche Farbe hatte. Er stand im Verdacht, stark Onanie getrieben zu haben, und war berühmt durch die ungeheuren Massen Bier und Wein, die er vertilgte. Seit sechs Monaten war er verheirathet ohne Aussicht auf Nachkommenschaft.

Die antiphlogistische Behandlung wurde des andern Tags fortgesetzt, Blutegel, Ungt. neap. etc. verordnet; es stellte sich durchaus keine Entzündung im Knie ein, keine allgemeine Reaction, und die Wunde sonderte wenig Eiter und mitunter etwas Synovia ab. Der Kranke fühlte sich wohl und klagte nur über die Strenge, womit seine Wunde behandelt würde; so dass er Sonntags den 13ten ziemlich viel Besuch empfing. Bei dieser Gelegenheit nun entstand eine Verkältung, indem der Kranke in Zug kam, der von

der Thür nach dem Fenster ging. In der Nacht trat zwischen 11 und 12 Uhr Heiserkeit ein, das Schlingen wollte nicht gehen, der Kranke musste sehr häufig gähnen, so dass ihm von diesem Gähnen der Mund steif wurde, die Zunge war ihm schwer, die Brust beklommen, der Puls schnell, hart und klein, 100, so dass der beginnende Trismus diagnosticirt wurde. Es wurde Morphium mit etwas Tart. stib. gereicht. Darauf verging die Nacht ziemlich ruhig, der Kranke hatte manchmal ruhig geschlafen.

Am 14ten ist jedoch der Mund enger, die Stimme heiserer, der Gesichtsausdruck entstellt, verzogen, die Augen klotzend, ängstlich, ein starker klebriger Schweiss bedeckt den ganzen Körper, und die Zunge stösst manchmal an. Es wird ein Chloroformumschlag um den Hals gelegt, so dass der Dunst davon stets eingeathmet wird, und dieser Umschlag mindestens alle 2 Stunden zu erneuern verordnet, damit die Chloroformdämpfe recht viel in die Nase steigen; dabei ward alle 2 Stunden $\frac{1}{4}$ Gran Morphium gereicht. — Des Mittags war die Beweglichkeit des Mundes noch mehr erschwert, die Masseteren zeigten sich etwas gespannt, und der Kranke lag beständig im Schweiss. Die Wunde sah ganz gut aus, und es wurden narcotisch-emollirende Umschläge gemacht. Des Abends war der Mund wieder enger, so dass der Kranke eine ihm dargebotene Himbeere nicht hinunterbringen kann. Puls klein und hart, der Gesichtsausdruck noch mehr entstellt und verzogen. Um 8 Uhr wurde nun eine Chloroformeinathmung gemacht, jedoch nicht bis zur vollständigen Betäubung. Der Kranke schlief darauf ein und fühlte sich sehr erquickt nach dem Schlafe. Um 12 Uhr des Nachts wurde abermals eine ähnliche Chloroformeinathmung gemacht wieder mit demselben wohlthuenden Effect. Der Kranke roch nun öfters an Chloroform.

Am 15ten war der Zustand wesentlich derselbe. Der Kranke hatte gegen Morgen geschlafen; verspürte nachher öfteren Drang zum Uriniren ohne die Blase entleeren zu können; es war ihm diess jedoch nicht auffallend, da er an solchem Zustand früher öfter sehr hartnäckig gelitten hatte, wenn er viel Bier getrunken. Die Zunge war weiss. Aus der Wunde am Knie floss etwa 1 Unze Synovia. Das ganze Knie wurde nun mit Heftpflasterstreifen eingewickelt. Die Chloroforminhalationen wurden fortgesetzt,

jedoch nie zur völligen Betäubung; es entstand heute jedesmal etwas Erbrechen darnach, wie man es ja oft bei starken Trinkern findet. Nach einem Consilium wurden 2stündlich Calomel. gr. jj mit Morph. gr. $\frac{1}{4}$ gereicht. Mittags 1 Uhr war der rechte Masseter etwas gespannter, es entstand öfters Erschrecken, Auffahren aus dem nur leisen Schlummer, die Schweisse waren sehr stark, der Puls 110, des Nachmittags hat sich der Kranke einmal ziemlich in die Zunge gebissen. Des Abends fliesst wenig Synovia aus, der Zustand des Mundes ist derselbe, ebenso das Erschrecken im halbwachen Zustande, nur dass dabei jedesmal ein sehr stechender Schmerz im Knie empfunden ward. Da seit dem ersten Calomel noch keine Oeffnung erfolgt, so wurden weitere 8 Dosen verordnet. Der Drang zum Uriniren ist noch vorhanden gewesen. Zu den Chloroformeinathmungen wurde 1 Unze Chloroform verschrieben.

Am 16ten erfolgten des Morgens 3 Stühle mit Blut und Schleim; man bemerkt öfteres Zusammenfahren z. B. beim Thüraufmachen. Strangurie hält an; der Mund ebenso, wie gestern, das Schlingen sehr beschwert, ein Versuch mit einem weichen Ei misslingt total. Nach den Chloroformeinathmungen jedesmal Würgen und Brechreiz; doch sind sie dem Kranken sehr angenehm, so dass er sehr häufig darnach greift. Der Kranke liegt stets auf dem Rücken, mit dem Kopf etwas in die Kissen gewühlt, im Schlaf kam einigemal ein vorübergehendes Strecken und Gähnen. Gesichtsausdruck sehr entstellt. Die Wunde am Knie eitert nicht, sondern es läuft nur ein wenig Synovia aus. Emollirend-narcotische Umschläge um den Leib, und eine Emuls. amygd. ℥ vj mit Morph. gr. jj, stündlich 1 Esslffl. v. werden verordnet. — Grosser Durst, weisse Zunge, Puls 120, klein und elend. Der Kranke ist sehr hinfällig und hat viel Schweiss. Sein einziges Labsal sind die Chloroforminhalationen, zu welchem Zweck abermals ℥ 1 verschrieben ward. — Der Kranke klagt nur über den Trismus, durchaus nicht über Ziehen im Nacken, kann diesen ganz gut bewegen, liegt jedoch immer mit hinten übergebogenem Kopf, der sich in die Kissen wühlt. —

Am Mittage klagt der Kranke über Reissen im Nacken, der Mund ist enger, Erschrecken und Zusammenfahren öfter, die Halsmuskeln sind gespannt, ein blutiger Stuhl,

weniger Drängen zum Harn, viel Schweiss, ohne Appetit, viel Durst.

Am Nachmittage öfters Zittern des ganzen Körpers, noch 4 Stühle, die alle etwas blutig, grosse Angst, die Mundsperre heftiger, etwas Krampf in den Bauchmuskeln, manchmal Zusammenschnüren der Brust; verschluckt sich jedesmal beim Versuch etwas zu geniessen, selbst durch den eignen Speichel; Puls 120, klein; Urinlassen geht besser, viel Schweiss. Verordnung: Emuls. amygd. mit Ipec. und Extr. Op. aquos.

Gegen Abend ziemlich Schlaf und mehr Ruhe, besonders jedesmal nach dem Chloroform. Arznei ist nur mit einem Theelöffel einzuflössen, und wird meist nicht hinuntergeschluckt.

Am 17ten ein Colomelstuhl, sonst der Zustand derselbe, der Mund sehr eng, kann gar nichts mehr schlucken ohne Erstickungsanfälle zu bekommen; drei Fleischbrühklystiere. Verordnung: ℥j Chloroform zu Inhalationen. — Des Mittags schwitzt der Kranke weniger, von Zeit zu Zeit ein Zucken, gleichsam ein Stossen des Kopfs gegen das Bett.

Des Nachmittags wird ein Consilium mit Herrn Prof. Wernher aus Giessen gehalten. Es waren nun hauptsächlich die Erscheinungen des Trismus vorhanden; Zwerchfell und Herz waren ganz frei, allgemeine tetanische Erscheinungen eigentlich nicht eingetreten, und die ganze Krankheit zeigte so zu sagen mehr das Bild eines chronischen Tetanus. Es wurde ein warmes Bad verordnet von 29° R, worin der Kranke 1 Stunde bleiben sollte. Es kostete viel Mühe, denselben ins Bad zu bringen; es entstand während des Transports in die Wanne ein tüchtiger Anfall, ebenso beim Setzen ins Wasser. Nachher befindet sich der Kranke behaglich im Bade; bald wird jedoch der Puls kleiner, 140, und nicht lange darauf verlangt der Kranke dringend wegen Schwäche ins Bett zurückgebracht zu werden. Er wird, nachdem er beinahe ¾ Stunden im Bad gewesen, in zwei wollene Decken gelegt; während des Heraushebens aus dem Bade abermals ein starker Anfall; und zwichen den Decken entwickelt sich ein warmer Schweiss, während der Kranke über glühende Hitze klagt. Der Mund ist jetzt fast verschlossen, das Schlucken total unmöglich, die Unruhe und Angst steigert sich mächtig; von Zeit zu Zeit kommen heftige allgemeine convulsivische

Anfälle, der Puls wird schneller, die Respiration ebenso, es kommt Irrereden (der Kranke glaubt zwischen Fischen zu liegen) und so stirbt der Kranke unter allgemeinen Krämpfen um $\frac{1}{2}$8 Uhr Abends.

Die anatomische Untersuchung des Beines ergab, nachdem die Hautwunde erweitert war, dass die Kniescheibe zur grössern Hälfte vom Periost entblösst, rauh und uneben war; die Haut selbst war ungefähr in der Grösse eines Handtellers unterminirt; besonders über der Kniescheibe und nach unten und aussen. Am äussern Rande der Kniescheibe war in der Mitte eine frische Incisur von halbmondförmiger Gestalt und der Grösse eines halben Silbersechsers; die Stelle sah aus wie eingefressen, durch Eiterung zerstört; das untere Segment war grösser, als das obere, und die Ränder waren rauh, corrodirt, und das spongiöse Gewebe mit Eiterpunkten durchsät. Unter diesem Ausschnitt befand sich nun eine kleine Oeffnung, die ins Gelenk hineinführte, von der Grösse eines halben Zolls, aus der sich bei Bewegung des Knies noch Synovia ergoss. Das Gelenk selbst war von jeder pathologischen Veränderung vollkommen frei. — Eine jede weitere Untersuchung der Leiche wurde leider nicht gestattet.

Die Hauptursache der Mittheilung vorstehender Krankengeschichte ist die Wirkung des Chloroform bei Tetanus zu beleuchten. In früherer Zeit, ehe das Chloroform bekannt war, hat man schon die anästhesirenden Mittel gegen die fragliche Krankheit angewendet, und es war namentlich der Schwefeläther, der damals sehr gepriesen wurde. Ich selbst habe schon im Jahre 1847 einen Tetanus mit Schwefelätherinhalationen geheilt, und diesen Fall in Haeser's Archiv. Bd. X. p. 107 etc. ausführlich mitgetheilt, bei welcher Gelegenheit ich überdiess Veranlassung nahm, die Wirksamkeit der Schwefelätherinhalationen auch bei andern inneren Leiden zu besprechen. Seit dieser Zeit ist das Chloroform, das den Schwefeläther verdrängte, mehrfach versucht worden, und es sind mehrere Fälle besonders von Kniesling, Merlin, B. Langenbeck, Banks, v. Dusch, Panthel u. a. bekannt gegeben worden, und wenn sie auch nicht alle ein günstiges Resultat erzielten, so stimmen sie doch darin überein, dass das Chloroform ein schätzbares Mittel bei Tetanus sei; ja und ich behaupte, dass es von keinem andern hierin übertroffen wird, dass es unent-

behrlich ist. — Selbst an dem vorstehend mitgetheilten Fall hat dieser Ausspruch sich bewiesen, indem gewiss nur dem Chloroform es zuzuschreiben ist, dass der Verlauf dieses Tetanus ein so langsamer in seiner Totalität war, und dass die wichtigeren Muskeln, als Zwerchfell und Herz, erst in der letzten Stunde ergriffen wurden. Schon wenn wir die Rapidität dieser Krankheit brechen können, haben wir viel gewonnen, und hier gilt das Sprichwort: Zeit gewonnen, Alles gewonnen. Je chronischer, um so zu sagen, ein Tetanus verläuft, desto mehr Hoffnung kann man für die Genesung haben; je länger wir es hinausschieben, dass das Zwerchfell, die Brustmuskeln ergriffen werden, desto eher können wir Hoffnung haben; je weniger allgemein die Krämpfe werden, je mehr sich die Erscheinungen auf die des Trismus beschränken, desto wahrscheinlicher ist eine nicht schlechte Prognose. Und alles diess thut diess Mittel vollkommen. Ausserdem ist es den Kranken selbst so angenehm, gewährt ihnen so viel Erleichterung, dass sie selbst es nicht mehr entbehren wollen und können, und es stets verlangen; und auf diese psychische Wirkung eines Mittels ist ein grosses Gewicht zu legen. Bei allen Fällen sehen wir stets eine Remission nach einer Chloroforminhalation, und je öfter eine Remission eintritt, je mehr wird das Nervensystem sich erholen können, desto leichter wird es den nächsten Anfall überstehen können. Eben die Betheiligung der Nervencentren ist das Gefährliche beim Tetanus, ihre Erschöpfung bringt den Tod; es ist daher nothwendig, die Impressionabilität der Nervencentra zu schwächen und zu vermindern, damit der Organismus Ruhe und Zeit gewinnt, die ursprüngliche Störung auszugleichen. Gleichwie es im Delirium tremens unsere Indication nicht ist, das veränderte Blut zur Norm zurückzuführen, sondern die Einwirkung desselben auf das Gehirn zu hemmen, so ist es beim Tetanus die Aufgabe, die Erregungsfähigkeit der Nervencentra zu mindern. Virchow und Münter haben (Gesells. f. wisssensch. Medicin zu Berlin, 26 Juli 1847) Mittheilungen über ihre Versuche mit Worare gemacht. Sie haben gezeigt, wie die Unterhaltung der Circulation durch künstliche Respiration genügt, um das Stadium der Einwirkung des Gifts auf die motorischen Nervencentren vorüberzuführen, während sonst die Thiere wegen der Lähmung der Respirationsmuskeln unfehlbar zu

Grunde gehen. Virchow's Archiv. II. p. 35. Aehnlich ist es beim Tetanus; wir geben durch die Chloroformirung den Nervencentren Zeit, sich wiederherzustellen und hindern die vollständige Vernichtung ihrer Thätigkeit, die sonst rapid eintritt. — So besitzen wir im Chloroform ein unschätzbares Mittel!

Ferner wissen wir dass Strychninvergiftung dieselben Symptome hervorruft, wie sie im Tetanus traumaticus sich zeigen; und es sind uns Fälle in der Litteratur bekannt geworden, wo eine solche Strychninvergiftung durch Chloroforminhalationen geheilt wurde, vgl. Canstatt Jahresb. 1852. V. 155. Es ist also nichts natürlicher, als die pathologische Analogie auch therapeutisch zu verwerthen.

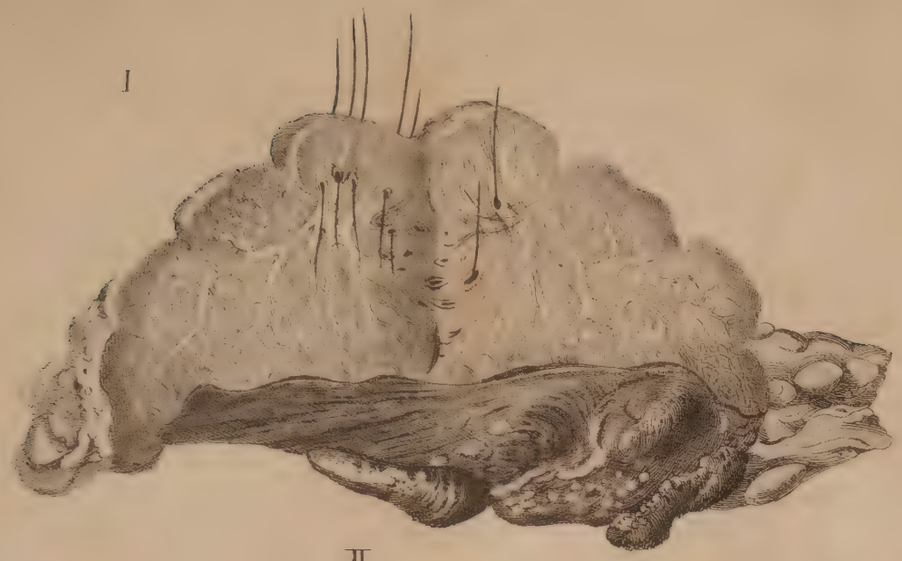
Zu dem ist es bei Tetanischen selten lange möglich, innerlich Arzneien zu verabreichen, indem sie nicht mehr schlucken können, und jeder Schlingversuch neue Anfälle hervorruft; wie sich überhaupt nicht viel mit den Tetanischen machen lässt, indem jede Bewegung, jede Erschütterung ihres Körpers, ja der Luft, ein Geräusch und dergleichen neue Anfälle hervorruft. Wenn wir daher ein prolongirtes warmes Bad für ein vortreffliches Mittel zur Nervenberuhigung schätzen gelernt haben, so ist doch seine Application oft mit so grossen Unzuträglichkeiten complicirt, dass es eben nicht angewendet werden kann.

Es müssen also die Chloroforminhalationen als das unentbehrlichste Mittel bei Tetanus gehalten werden: und dass man nicht zu ängstlich zu sein braucht, beweist v. Dusch's glücklicher Fall, der in 11 Tagen 64 Unzen hat verbrauchen lassen. Man darf jedenfalls hoffen, eine Linderung der schrecklichen Zufälle zu erlangen.

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

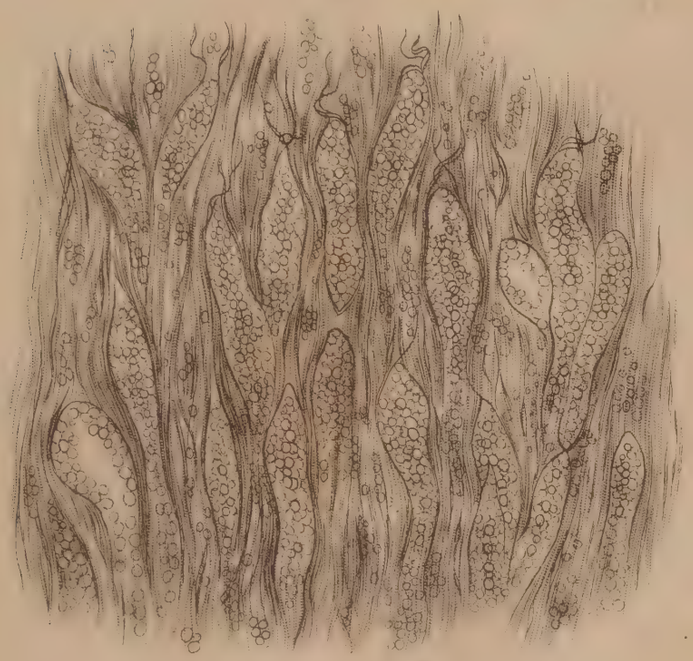
Göttingen,
gedruckt in der Dieterich'schen Universitäts-Buchdruckerei.
(W. Fr. Kästner.)

I



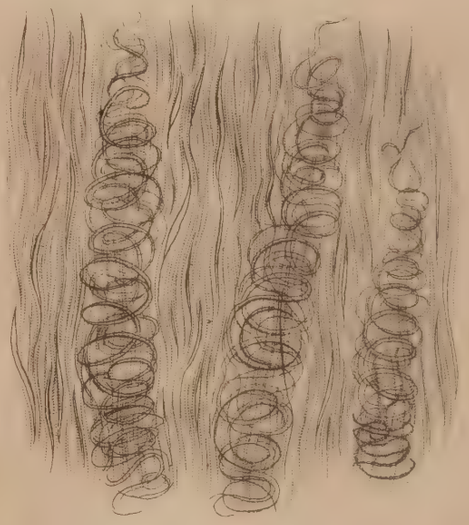
VII

II

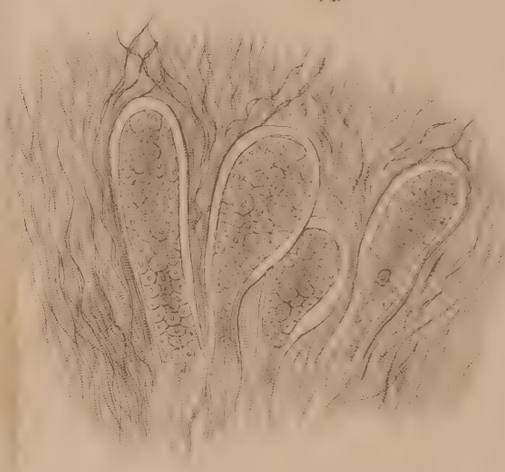


III

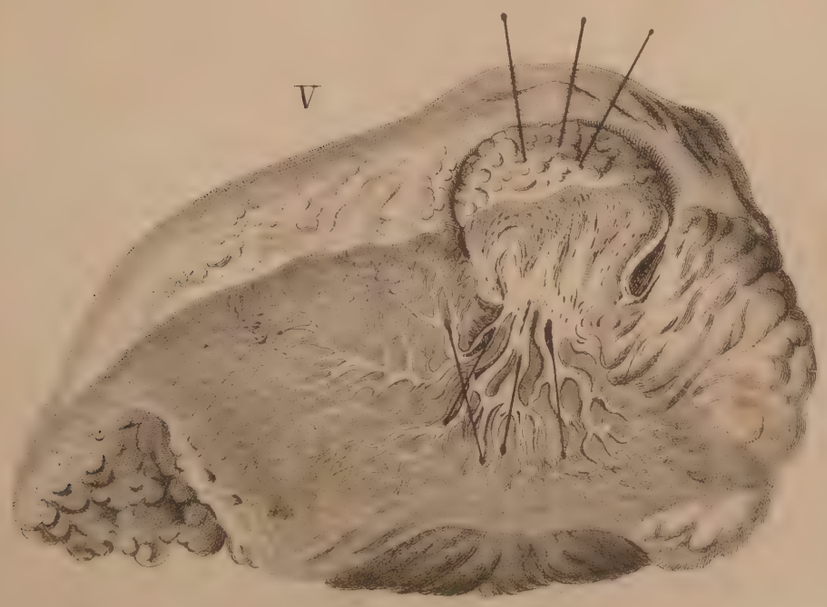
IV



VI



V

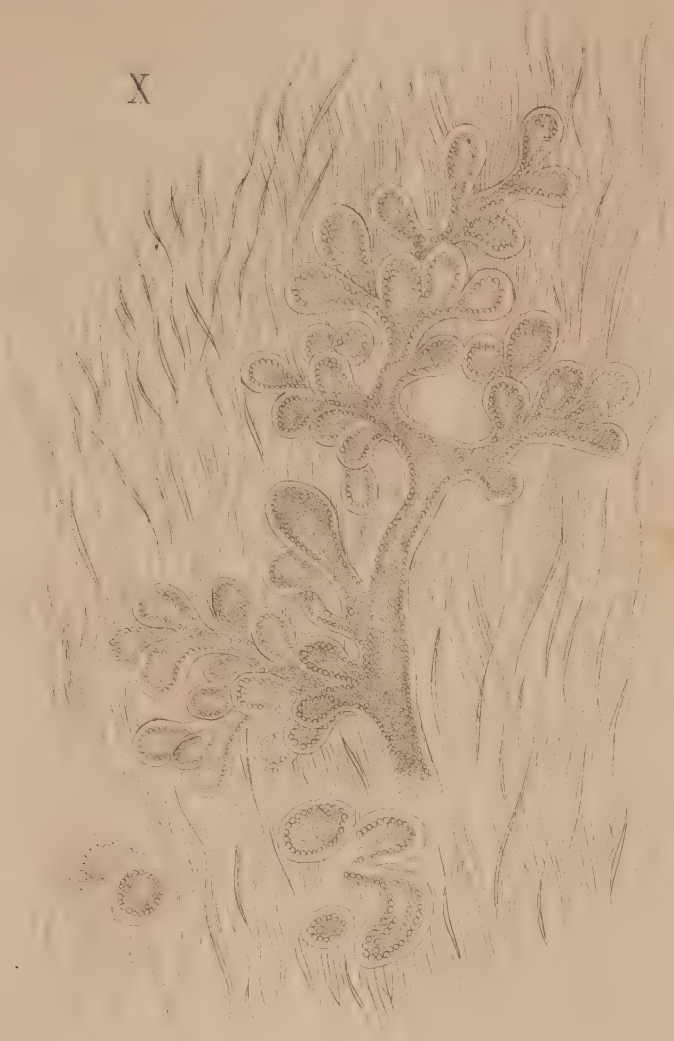


VIII

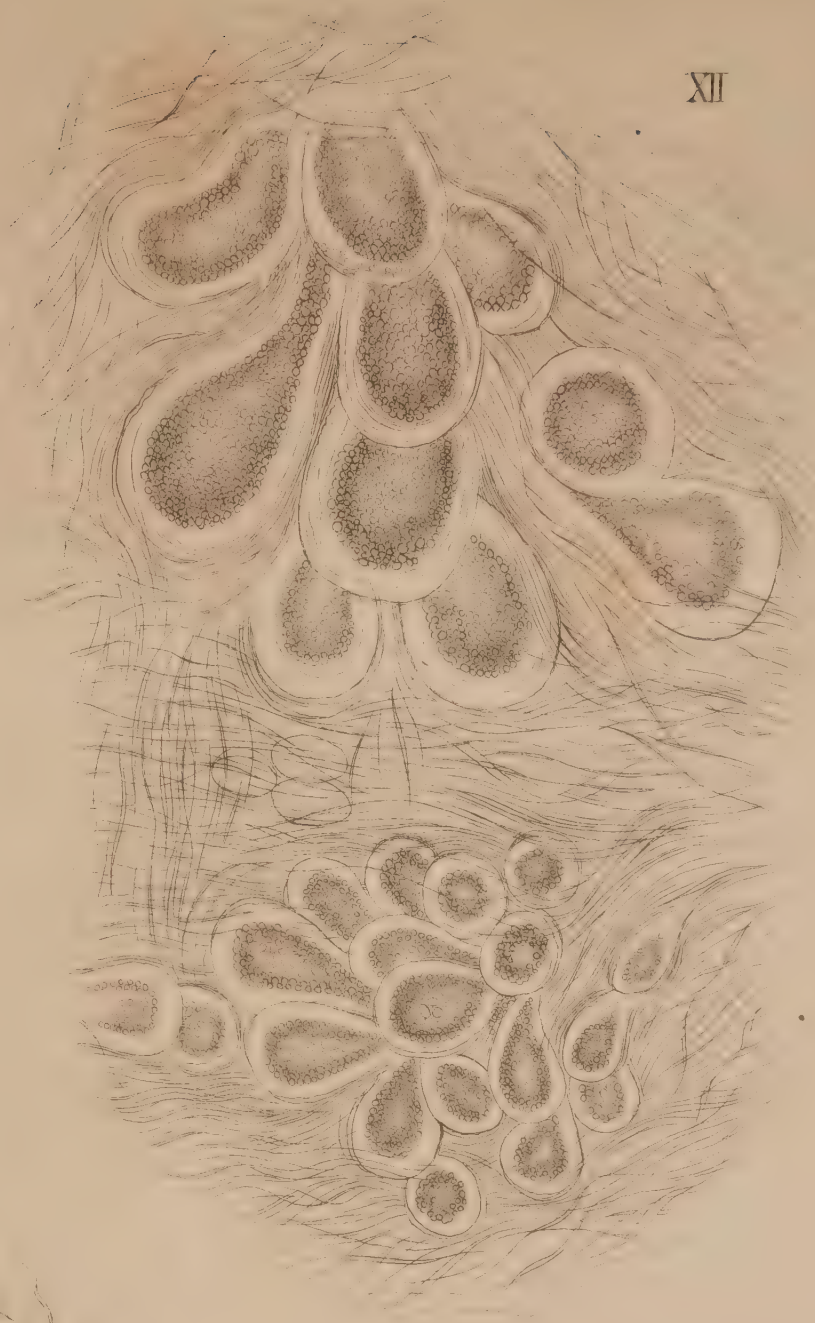
IX

F. Küsthardt sc.

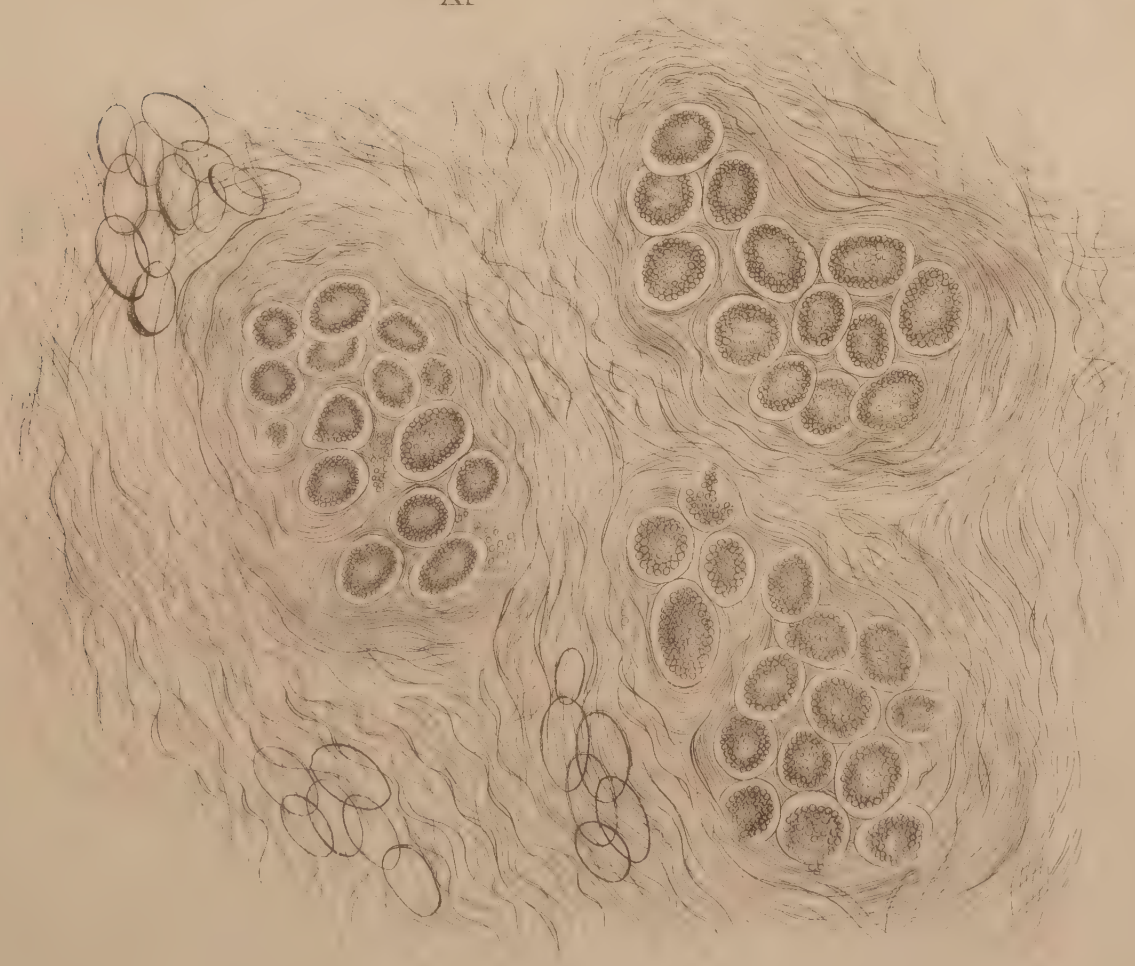
X



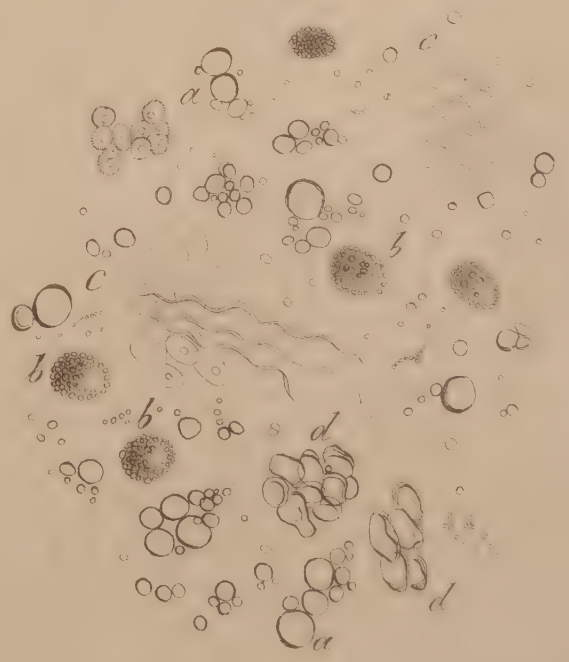
XII



XI

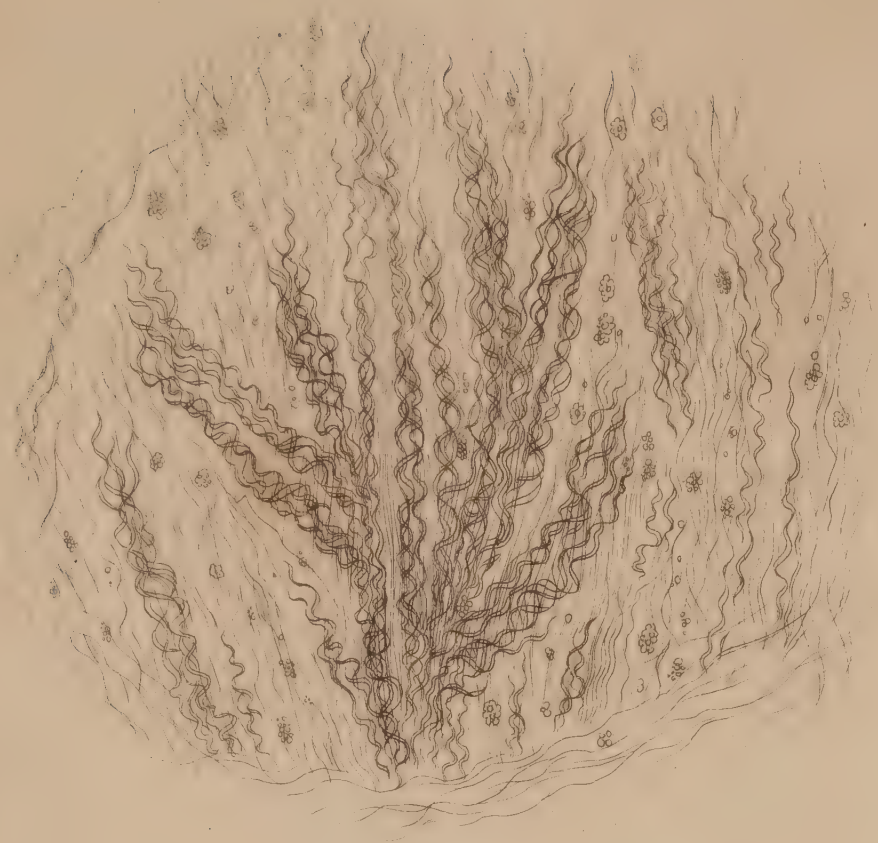


XIII



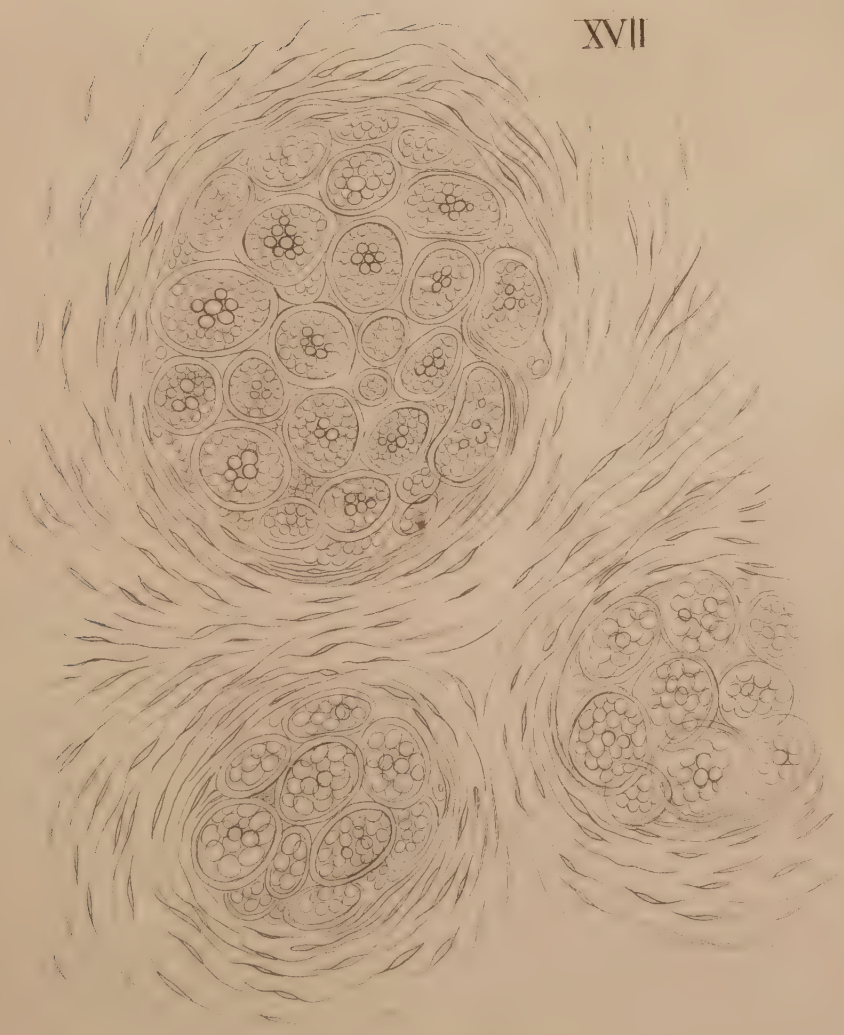
F. Küsthardt sc

XV

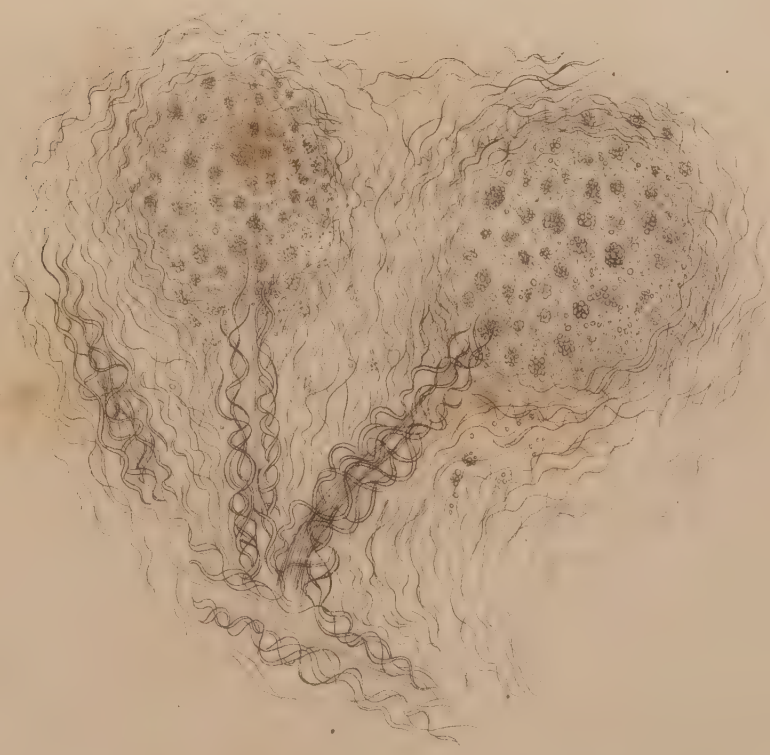


XIV

XVII



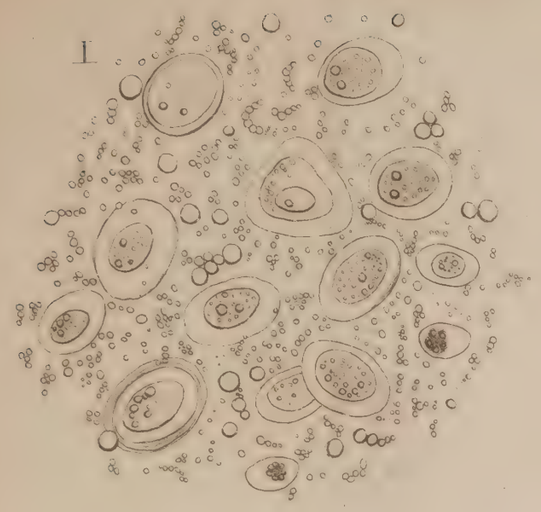
XVI



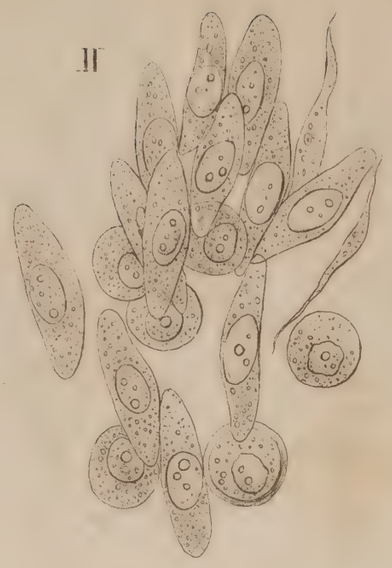
F Küsthardt sc

Henle u. Pfeufer Zeitschr. NF. Bd. V. Taf. IV.

I

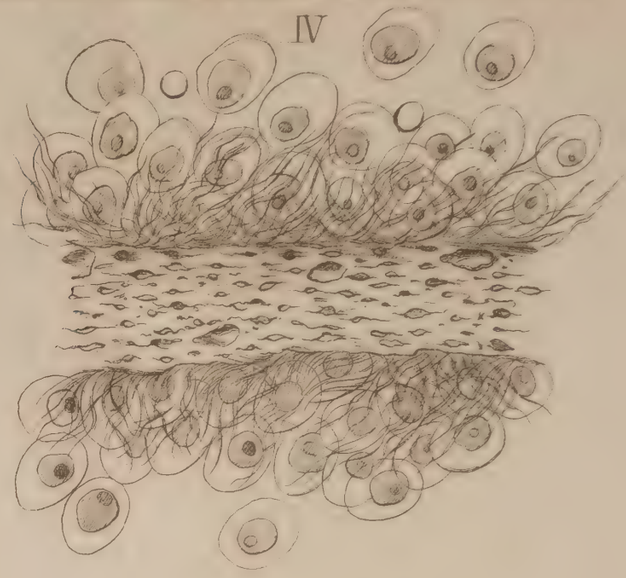


II

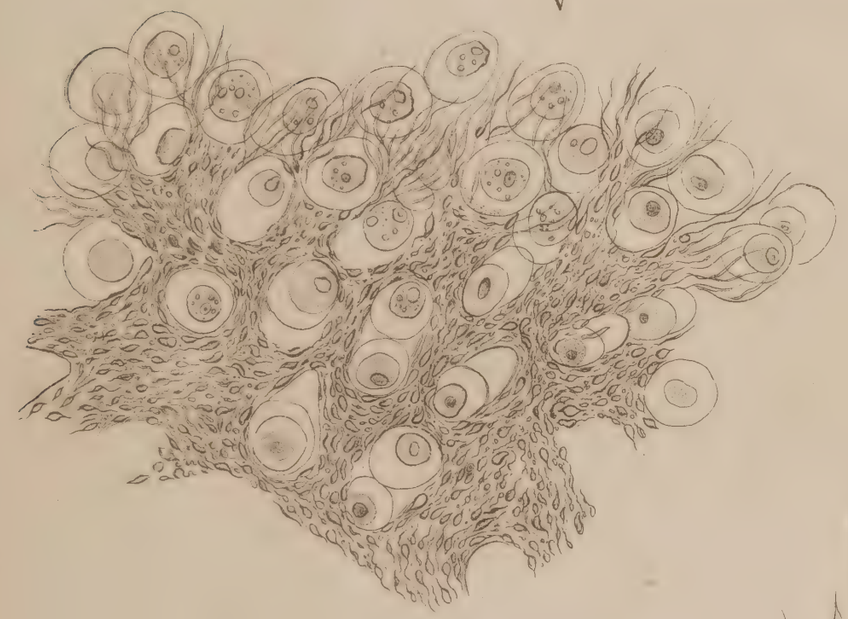


III

IV



V

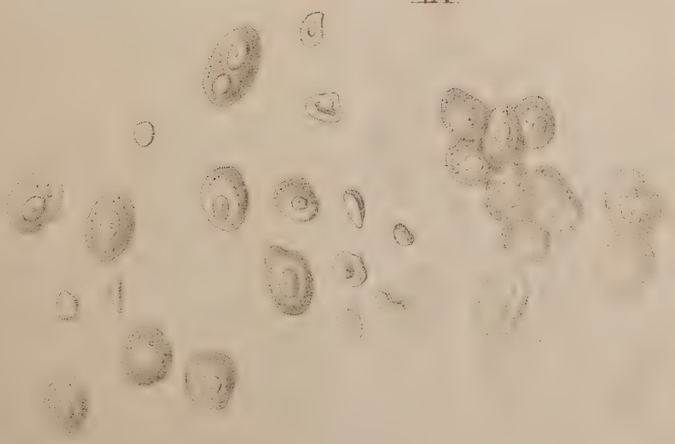


VI

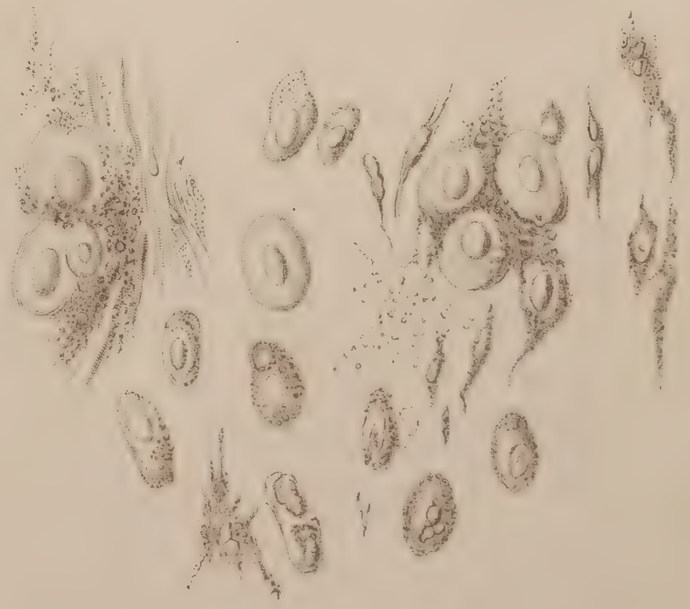
VII

VIII

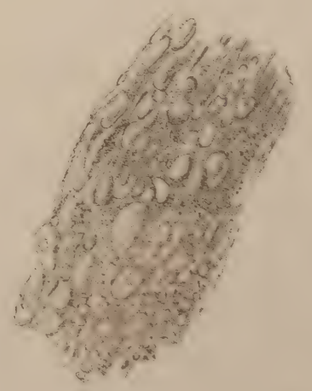
IX



X



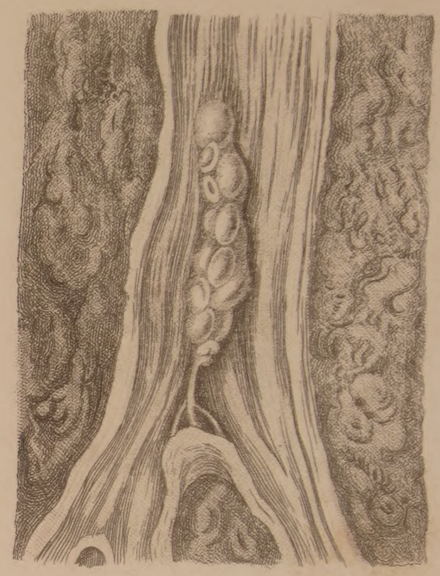
XI



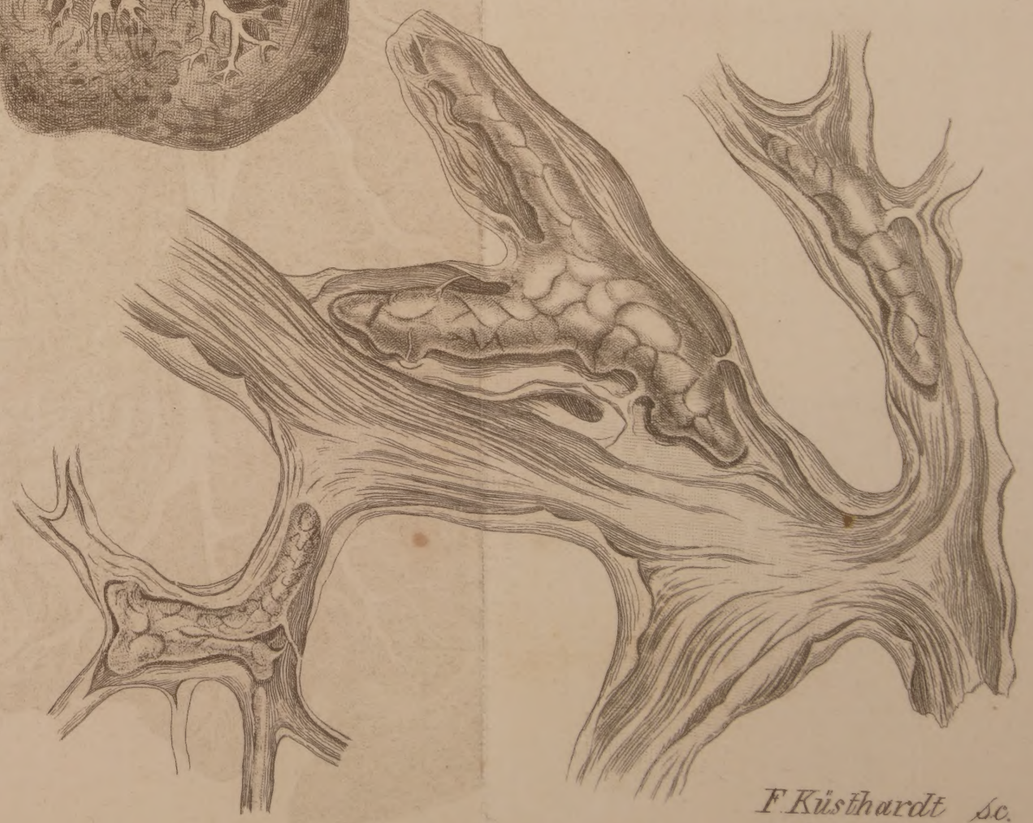
F. Küsthardt sc.

I

II



III



F. Küsthardt Sc.